Münster 1936 No 34 Phil DiSS

BOTANIK

BEITRÄGE ZUR PFLANZENGEOGRAPHIE DER EUROPÄISCHEN SANDSTRAND- UND KÜSTENDÜNENGEBIETE

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
PHILOSOPHISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN FAKULTÄT
DER
WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU MÜNSTER

VORGELEGT VON
ERNA MAYER
AUS DORTMUND

1936

BUCHDRUCKEREI FRDR. BODE / GRIMMA I. SA.

Tag der mündlichen Prüfung: 6. April 1935.

Dekan: Herr Prof. Dr. Trier.

Referent: Herr Prof. Dr. Hannig.

Inhaltsübersicht

Seite

A. Einleitung 5

B. Verbreitung der Dünen im atlantischen Küstengebiet . . 8

C. Spezielle Floristik der Küstengebiete 19

I. Die Iberische Halbinsel 19

II. Frankreich 25

III. Belgien 33

IV. Holland 34

V. Deutschland . . . . . 36 und 45

VI. Dänemark 40

VII. Ostbaltikum und Ingrien 55

VIII. Finnland 57

IX. Skandinavien 60

X. Großbritannien 74

XI. Irland 81

XII. Island 81

D. Floristische Gliederung des Gesamtgebietes 84

1. Florendiagramme der einzelnen Länder 84

2. Übersichtsdiagramm des Gesamtküstengebiets 108

3. Graphische Darstellung der absoluten und relativen Zusammensetzung des Gesamtgebietes nach Arealtypen 118

E. Zusammenfassung 127

Literatur 129

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547203_0038

A. Einleitung.

Die Sand- und Dünengebiete des Meeresstrandes sind durch eine Zusammensetzung und Zonierung der Flora ausgezeichnet, die sich überall auffallend von den angrenzenden Inlandsfloren unterscheiden. Es ist bekannt, daß diese Küstengebiete in Europa einzelne Elemente von panlitoraler Verbreitung enthalten, daß andere Bestandteile durch eine weite Verbreitung an den Meeresküsten ausgezeichnet sind, und daß zu diesen beiden Komponenten noch eine größere Anzahl Strandpflanzen von mehr lokaler Verbreitung hinzutritt, die sich aus den angrenzenden Florengebieten rekrutiert.

Es ist bisher aber nicht zusammenfassend untersucht worden [1]), wieweit und in welcher Weise die Küstengebiete Europas floristisch miteinander in Beziehung stehen, und ob sich eine pflanzengeographische Gliederung der Küsten auf Grund der Sandstrandfloren durchführen läßt. Die Grundlage zu einer solchen Untersuchung mußte die Spezialliteratur über die Sandstrand- und Dünenflora der verschiedenen Länder bilden. Eine völlig gleichmäßige Grundlage konnte aber aus dieser Literatur leider nicht gewonnen werden, da die benutzten Arbeiten nach Ziel und Umfang sehr verschiedenartig sind, d. h. entweder rein floristische oder mehr oekologische bzw. mehr soziologische Darstellungen enthalten. Dazu kommt, daß manche Küsten noch wenig untersucht sind. Außerdem sind viele Spezialarbeiten in schwer zugänglichen kleineren Zeitschriften versteckt. Ohne die Hilfe mehrerer auswärtiger Botaniker wäre mir daher die Durchführung der Arbeit nicht möglich gewesen. Folgende Herren haben mir auf Einzelfragen Auskunft erteilt oder mir Literatur angegeben oder zur Verfügung gestellt oder meine Pflanzenlisten und Karten der Dünenverbreitung durchgesehen: Chermezon (Straßburg), Darbishire † (Bristol), Erikson (Karlskrona), Font Quer (Barcelona), Gams (Innsbruck), Gröntved (Kopenhagen), Hogbom

[1]) Abgesehen von einer summarischen Untersuchung der Küsten aller Kontinente von P. Olsson-Seffer (The Sand Strand Flora of Marine Coasts 1910) und einer gelegentlichen kurzen Zusammenstellung der europäischen Küstenelemente bei M. Steinhäuser (Die floristische Stellung und Herkunft der ostfriesischen Inseln 1934).

(Stockholm), Kühnholtz-Lordat (Montpellier), Kupffer (Riga), Lemberg (Helsingfors), Nordhagen (Bergen), Oliver (Dar el Nabati, Ägypten), Regel (Dorpat), Smith (Edinburgh), Spohr (Riga) und Steindorsson (Akureyr, Island).

Herrn Prof. Nordhagen bin ich darüber hinaus noch zu besonderem Danke verpflichtet, weil er mir ein nichtveröffentlichtes Manuskript zu freier Benutzung zur Verfügung gestellt hat, dem verstorbenen Professor Darbishire, weil er mir die genaue Verbreitung der englischen Dünengebiete aufgezeichnet und eine ebensolche Zusammenstellung für Irland durch das dortige Departement of Geological Survey vermittelt hat, sowie Herrn Prof. Kupffer für eine sehr ausführliche kritische Aufstellung der ostbaltischen und ingermanländischen Küstenflora.

Ich beschränkte meine Untersuchungen auf den Sandstrand und die sekundären (weißen) Dünen (dunes mobiles). Die tertiären Dünen („graue Dünen", „dunes fixées") und die dazwischen liegenden Dünentäler wurden nicht mit berücksichtigt, weil deren Flora schon zu stark unter dem Einfluß des betreffenden Binnenlandes stand.

Mit Hilfe der Spezialarbeiten habe ich zunächst versucht, ein möglichst vollständiges und typisches Bild der Besiedelung der verschiedenen Küstengebiete zu geben. Das konnte nur dadurch geschehen, daß aus der oft großen Zahl der Einzelschilderungen die charakteristischen Stellen herausgesucht und entweder rein floristisch oder bei neueren Arbeiten mehr soziologisch-floristisch dargestellt wurden.

Das Ergebnis dieses dem Umfang nach größten Teils der Arbeit ist also eine Schilderung des äußersten Vegetationsgürtels für das gesamte atlantische Küstengebiet.

Um den pflanzengeographischen Aufbau des Gesamtgebietes zu untersuchen, wurde weiterhin folgendermaßen verfahren:

Zuerst war eine Ergänzung der Spezialarbeiten nötig, die ja nur einzelne besonders interessante Gegenden herauszugreifen pflegen. Dazu mußten die Länderfloren benutzt werden. Hier ergab sich aber die Schwierigkeit, daß die Standortsangaben oft nicht genügend genau waren. Bezeichnungen wie „in sabulosis maritimis", „sables maritimes", „strand" oder „Hafstrand" gaben keine Auskunft darüber, in welcher Strandzone die betreffenden Pflanzen zu suchen waren. Diese Angaben ließen sich daher nur verwenden, wenn auf Grund anderer Daten Sicherheit über den Standort dieser Arten gewonnen werden konnte.

Zu dem Zweck habe ich ein oekologisches Diagramm aufgestellt: Alle Arten, für die in Spezialarbeiten genaue Standortsangaben verzeichnet waren, wurden in Tabellen eingetragen und dann für alle Gebiete, in denen die Arten vorkamen, durch ein besonderes Zeichen vermerkt, ob sie auf Sandstrand, weißen Dünen oder auf Übergangsdünen zu den grauen Dünen, wachsen. Wenn nun in einer Länderflora eine Art nur allgemein als „Strandpflanze" usw. charakterisiert war, konnte in dem oekologischen Diagramm nachgesehen werden, ob und in welcher Zone sie in benachbarten Gebieten auftrat und dann evtl. der betreffende spezielle Standort an Stelle der allgemeinen Standortsangabe berücksichtigt werden.

Dadurch war es dann weiterhin möglich, im wesentlichen vollständige Tabellen der Sandstrandpflanzen (Sandstrand und bewegliche Dünen) auf-

zustellen (Florendiagramme der einzelnen Länder). Diese Diagramme ergänzen also die oben genannte Schilderung des äußersten Vegetationsgürtels und gestatten eine schnelle Feststellung des Vorkommens und der Verbreitung der einzelnen Arten.

Diese Länderdiagramme sind aber wegen ihres großen Umfanges unübersichtlich und daher für einen pflanzengeographischen Vergleich nicht geeignet. Ich stellte daher aus den Länderdiagrammen die wichtigsten Arten in einer einzigen Tabelle zusammen (Übersichtsdiagramm des gesamten Küstengebiets). Dieses Diagramm ließ sowohl die Verbreitung der gewissermaßen europäisch-litoralen „Sandstrandpflanzen" als auch derjenigen Arten erkennen, welche einzelne Teilgebiete charakterisieren und somit als Leitpflanzen für pflanzengeographische Unterabteilungen unseres Küstengebiets angesehen werden können.

Es bestand nun auch noch die Möglichkeit, daß größere Teilgebiete der atlantischen Küsten sich durch ihre Zusammensetzung nach Arealtypen unterschieden. Um über diese Verhältnisse Klarheit gewinnen zu können, zeichnete ich zuerst auf Grund der Angaben in den großen Florenwerken für alle Arten schematische Verbreitungskarten (ca. 360) und stellte danach im ganzen 14 Arealgruppen zusammen (s. u. S. 118). Ich konnte dann die floristische Zusammensetzung der einzelnen Küstenstrecken sowohl nach der absoluten als auch nach der relativen Anzahl der beteiligten Arealgruppen graphisch darstellen und an Hand dieser Übersicht die pflanzengeographische Gliederung meines Untersuchungsgebiets erörtern.

B. Verbreitung der Dünen im atlantischen Küstengebiet.

Das von mir bearbeitete Gebiet umfaßt die atlantischen und Nebenmeerküsten des westlichen und nördlichen Europa, seiner Halbinseln, der britischen Inseln und Islands. Es ist nach politischen Gebieten untergeteilt, da, wie gesagt, die floristischen Daten den Landesfloren und den entsprechenden Spezialarbeiten entnommen werden mußten.

Um Sicherheit gewinnen zu können, daß alle wichtigeren Sandstrand- und Dünengebiete berücksichtigt wurden, mußte zuerst das Vorkommen solcher Gebiete genauer festgestellt werden.

Spezialkarten für die Verbreitung des Sandstrandes und der Dünen gibt es m. W. bisher nur für Deutschland (Keilhack 1917), Finnland (Lemberg 1933, Lumme 1934). Ich mußte daher für das untersuchte Gebiet selbst eine Karte der Verbreitung der Dünen anfertigen. Sie wurde, abgesehen von den schon vorliegenden Verbreitungskarten, nach pflanzengeographischen, geographischen und geologischen Spezialuntersuchungen und Karten gezeichnet. Von den einzelnen Gebieten wurden zuerst Karten im Maßstab 1:3 000 000 bzw. 1:4 000 000 entworfen, danach eine Gesamtkarte im Maßstab 1:750 000 hergestellt, die beim Druck auf den Maßstab 1:12 000 000 verkleinert wurde. Da die teilweise sehr kleinen Sandstrand- und Dünenstellen auf diesem kleineren Maßstab nicht alle oder nicht genau eingezeichnet werden konnten, gebe ich zur Ergänzung der Karte eine tabellarische Aufzählung der Sandstrand- und Dünengebiete.

I. Iberische Halbinsel.

Benutzte Quellen: M. Willkomm (1852, 1895, 1896), J. Daveau (1896). Prof. Chermezon brieflich.

Atlantische Südküste:

1. von Tarifa bis Cadiz unterbrochen durch Felsvorsprünge (I, 1) [1],
2. die Bucht von Cadiz bis zur Mündung des Guadalquivir (I, 1),

[1]) Die römischen Ziffern der Länder entsprechen der römischen Bezifferung der Länder auf Tafel I, die arabische Numerierung innerhalb der Länder entspricht der arabischen Numerierung der Küstenunterteilung. Die Zahlen in Klammern hinter den einzelnen Dünenstrecken (z. B. I, 1) geben die Länder- und die Küstenunterteilung an, in der die betreffenden Dünenstellen liegen.

3. zwischen Guadalquivir und Guadianamündung (I, 1),
4. zwischen der Guadianamündung und Lagos, Dünenstrecken mit Felsküste abwechselnd (I, 1),

Westküste (von Süden nach Norden):

1. vom Rio Seixe nordwärts bis zum Cap von Sines, Dünenküste mit Felsküste alternierend (I, 2),
2. vom Cap Sines bis zur Mündung des Tajo (I, 2),
3. die Insel Percegueira (I, 2a),
4. von der Mündung des Tajo bis Nazareth, einzelne kurze Dünenstrecken bei Peniche, Lorinha, Praia, das Macans und am Cap Razo (I, 2),
5. von Nazareth bis zum Cap Mondego (I, 2),
6. vom Cap Mondego bis zum Kap von Espinho (I, 2),
7. vom Kap Espinho bis zur Mündung des Minho vorherrschend Felsküste, dazwischen kurze Dünenstrecken (I, 2),
8. an der Küste von Westgalizien vereinzelte Dünenstellen innerhalb der Rias (I, 2).

Nordküste:

1. bei Santander (I, 3),
2. zwischen dem Kap St. Martin und Charentes (I, 3),
3. bei Arena de Bayas (I, 3),
4. zwischen Salinas und San Guan de Nivea (I, 3).

II. Frankreich.

Benutzte Quellen: Labat (1889/90), P. Girardin (1901), für die Inseln die Angaben aus den betreffenden floristischen Spezialarbeiten, Professor H. Chermezon (brieflich).

Atlantische Küste (von Süden nach Norden):

1. von der Adourmündung nordwärts bis zum Pointe de Grave (II, 1 u. 2),
2. zwischen Royan und Meschers am rechten Ufer der Girondemündung (II, 2),
3. von Saint-Palais-sur-Mer bis zur Mündung der Seudre (II, 2),
4. Insel Oléron: bei Boyardville und Saint-Trojan (II, 3a),
5. von Chatelaillon bis Angoulins (II, 3),
6. Insel Ré, einige Dünen (II, 3b),
7. von la Tranche bis Yard (II, 4),
8. von les Sables d'Olonne bis la Barre de Mont (II, 4),
9. Insel Yeu (II, 4a),
10. Insel Noirmoutier, im Süden einige Dünen (II, 4b),
11. von Pornichet bis le Pouliguen; die Dünen von la Baule bis Escoublac, bewaldet und mit Häusern durchsetzt (nach Angaben von Chermezon) (II, 5),
12. von le Croisic bis Piriac (II, 5),
13. einige Dünenstrecken der Inseln Houat und Hoedic (II, 6b),
14. die Insel Belle-Jle-en-Mer (II, 6a),
15. Halbinsel Quiberon (II, 6),
16. an der Baie d'Audierne (nördlich von Penmarch bei La Torche) (II, 7),
17. an der Baie de Douarnenez (bei St. Anne la Palue, Strand von Pentrez und an der Mündung der Aber) (II, 7),

Kanalküste (von Westen nach Osten):

1. bei Roscoff (II, 7),
2. von Pointe de Carolles bis Carteret, nur unterbrochen durch die Felsen bei Granville, allerdings vollständig befestigte Dünen (II, 9),
3. von Pointe de Barfleur bis zur Baie de Carentan niedrige Dünen mit niedrigen Felsklippen abwechselnd (Dünen bei St. Vaast und Quinéville z. B.) (II, 9),
4. zwischen der Mündung der Orne und der der Dives, Gemisch niedriger Klippküste, Wattküste und Dünenküste (Dünen besonders bei Merville und Sallenelles) (II, 10),

5. von der Mündung der Somme bis Boulogne (II, 11 u. 12),
6. von Wimereux bis Ambleteuse (II, 12),
7. zwischen dem Cap Gris Nez und dem Cap Blanc Nez, Klipp- und Dünenküste miteinander alternierend (II, 12),
8. von Sangatte bis zur belgischen Grenze (II, 12),

III. Belgien.

Benutzte Quellen: Massart (1907), Lecontuvier (1920).

Die ganze belgische Küste.

IV. Holland.

Benutzte Quellen: Starting's Geologische kaart van Nederland, Schaal 1:1 500 000. Aus: Goethart, J. W., en Jongmans, W. J., Planten-Kaartjes voor Nederland. Leiden. 1902.

1. an den Westküsten von Walcheren, Schouven, Goeree und Voorne,
2. von Hoek van Holland bis Helder,
3. die Meeresküste der westfriesischen Inseln.

Va. Deutschland.

Benutzte Quellen: Keilhack (1917), Dienemann (1931).

Deutsche Nordseeküste:

1. die meerwärts gelegene Seite sämtlicher ostfriesischen Inseln (V, 1),
2. die Inselchen Neuwerk und Trischen (V, 1),
3. die Westküste der Halbinsel Eiderstedt (V, 2),
4. die nordfriesischen Inseln Amrum, Föhr, Sylt, Röm [1]) (V, 1).

VI. Dänemark.

1. Entlang der ganzen Westküste Jütlands, von der deutsch-dänischen Grenze bis zum Kap Skagen (VI, 1).

Ostküste Jütlands (von Norden nach Süden):

1. von Kap Skagen bis in die Gegend Albaek (VI, 2),
2. um Frederikshavn (VI, 2),
3. nördlich und südlich von Saeby (VI, 2),
4. am Limfjord (VI, 2),
5. nordwestlich von Miejlgaard (VI, 2),
6. von Grenaa bis Katholm (VI, 2),
7. nördlich und südlich von Höv (VI, 2),
8. um Vejlby (VI, 2).

Die Insel Läsö:

1. die Nordwestküste (VI, 3),
2. die Küste des östlichen Vorsprungs (VI, 3).

Die Insel Anholt:

1. die N-Küste (VI, 4),
2. die Ostküste (VI, 4).

Die Insel Fünen:

1. die in nordwestlicher Richtung in den Odense-Fjord hineinragende Landzunge (VI, 6),

[1]) dänisch.

2. Küstenvorsprung von Knudshoved, der die Ostküste des Nyborg-Fjords bildet (VI, 6),
3. im Innern der Aakrog-Bucht an der Westküste der Insel (VI, 6).

Die Insel Seeland:

1. die ganze Küste der Nyrup-Bucht und der östlich anschließende Teil bis Rörvig (VI, 7),
2. die Küstenstrecke nördlich von Melby bis nördlich von Vejby und bei Hornbaek (VI, 7),
3. der mittlere Teil der Köge-Bucht (VI, 7),
4. der mittlere Teil der Jammerlandsbucht (VI, 7),
5. der mittlere Teil der Sejrö-Bucht (VI, 7).

Die Insel Laaland:

1. nur die Küstenstrecke zwischen Albuen und Kramnitze am Rödbyfjord (VI, 8).

Die Insel Falster:

1. nur an der Südostküste von Gjedserodde nördlich bis östlich von Idestrup (VI, 9).

Die Insel Möen:

1. am Rande der Sundküste (VI, 10).

Die Insel Bornholm:

1. die Südspitze der Insel bei Due Odde (VI, 11).

Die Insel Langeland:

1. die Nordspitze der Insel (VI, 12).

Vb. Deutschland.

Deutsche Ostseeküste.

Ostküste von Schleswig und Lübecker Bucht:

1. die Lotseninsel (V, 3),
2. die Schönhagener Nehrung (V, 3),
3. Bucht von Eckernförde (V, 3),
4. zwischen Friedrichsort und Schilksee an der Kieler Föhrde, ebenso bei Laboe und am Ausfluß der Hagener Au (V, 3),
5. zwischen Niendorf und Sierksdorf an der mittleren Lübecker Bucht (V, 3),

Darß-Zingst:

1. bei Dierhagen und Ahrenshoop (V, 4),
2. die ganze Küste der Halbinseln Darß und Zingst (V, 4).

Die Inseln Rügen und Hiddensee:

1. auf Rügen (V, 5):
   an der Westküste der sog. Bug (mittlerer Teil),
   Tromper Wiek (mittlerer Teil),
   Prorer Wiek (mittlerer Teil),
   auf der Halbinsel Mönchgut die Küste zwischen Göhren und Thiessow,
2. auf Hiddensee (V, 5):
   die Südwestküste von Hiddensee, der sog. Gallen.

Usedom — Wollin:

1. Halbinsel Usedom bis Heringsdorf (V, 6),
2. Halbinsel Wollin bis Berg (V, 6).

Hinterpommern und die Halbinsel Hela:

1. von Horst, etwas westlich der Regamündung, bis Rügenwaldermünde (V, 7),
2. vom Ostende des Vitter-Sees bis zur Lupowmündung (V, 7),

3. von Scholpin bis Karwen (V, 7),
4. Halbinsel Hela, bei Großendorf ansetzend (V, 7).

Frische Nehrung:

1. vom Weichseldurchbruch bei Neufähr bis Pillau am Ostende der Frischen Nehrung (V, 8),

Kurische Nehrung und Festlandsküste bis zur deutsch-litauischen Grenze:

1. von Kranz am Westende der Kurischen Nehrung bis Nimmersatt (V, 9 u. 10).

VII. Ostbaltikum und Ingrien.

Benutzte Quellen: Sokolow (1894) und Hausen (1913), Prof. Kupffer brieflich.

Westküste von Litauen und Lettland:

1. die Küste von der deutsch-litauischen Grenze nördlich bis zur Mündung der Sacke (VII, 1),
2. von Sernaten bis zum Kap Domesnäs (VII, 1).

Rigaischer Meerbusen:

1. vom Kap Domesnäs bis Margrawen (VII, 2),
2. von Plönen westlich der Dünamündung bis in die Gegend westlich von St. Matthäi, östlich der Dünamündung gelegen (VII, 2),
3. von Pernigel bis Salismünde (VII, 2),
4. von Gudmannsbach bis Tackerort (VII, 2),
5. vom Kap Torilaid bis Testama (VII, 2).

Estland:

1. bei Gute Fall (VII, 3),
2. zu beiden Seiten der Narwa-Mündung (VII, 3),

Ingrien:

1. um Oranienbaum (VII, 5),
2. nördlich der Bucht von Kronstadt um Sestrorjezk (VII, 5).

Die Insel Dagö:

1. die Landspitze Suneräs um das Kap Tahkona (VII, 4),
2. die Landspitze Dagerort (VII, 4),
3. die Küste der Hundswiek-Bucht südlich bis Sesro (VII, 4).

Die Insel Ösel:

1. die Küste der Kalange-Bucht (VII, 4),
2. an der Arensburger Bucht vom Kap Merries bis Naswa sowie die beiden Landspitzen östlich der Stadt Arensburg (VII, 4),

Die Insel Runö:

1. die Ostküste der Insel (VII, 4),
2. an der Westküste von Kuns Udde bis Staknäs (VII, 4).

Die Insel Kihnö:

1. einzelne mehr oder weniger ausgedehnte Sandstrandküstenstrecken (VII, 4).

VIII. Finnland.

Benutzte Quellen: J. Leiviskä (1905/07), B. Lemberg (1933, 1934), E. Lumme (1934).

Finnischer Meerbusen (von Osten nach Westen):

1. von der finnisch-russischen Grenze bei Rajajoki bis Koivisto (Dünengebiete von Kuokkola, Kellomäki, Ino [bei Nykyrka], Muurila, Kuolemajärvi), zwischen

Kellomäki und Kuolemajärvi, außerdem kleinere Dünengebiete westlich von Kellomäki, bei Terijoki, zwischen Terijoki und Vammelsuu, an der Mündung des Flusses Vammeljoki, bei Seivästö, zwischen Seivästö und Tammiko, zwischen Tammiko u. Lauratanta und an der Bucht Karjalaislahti (VIII, 1),
2. auf der Insel Seiskari (Teile der S, O, N Küste) (VIII, 1),
3. auf der Insel Lavansaari (Dünengebiete von Hiekkataipale u. bei Hiekkakukkula an der N Küste) (VIII, 1),
4. auf der Landspitze Hangö-udd (Dünengebiete von Lappvik, Syndalen, zwischen Björkskär und Henriksberg, Dünengebiete von Kolaviken, Storviken, Frihamnen) (VIII, 1).

Bottnischer Meerbusen (von Süden nach Norden):

1. auf der Landzunge Ytterö nordwestlich von Björneborg (VIII, 2),
2. auf der Landzunge von Yxpila westlich von Gamla Karleby (VIII, 2),
3. von der Landspitze Kalsö bis zur Bucht Lahdenkroppi, Dünengebiet von Lohtaja (VIII, 2),
4. bei Kalajoki (VIII, 2),
5. bei Siikajoki auf der Landspitze Tauvo (VIII, 2),
6. bei Simo (Dünengebiete von Röhtänhiekka und Tiironhiekka) (VIII, 2),
7. auf der Insel Karlö (Dünengebiet von Marjaniemi) (VIII, 2).

IX. Skandinavien.

Benutzte Quellen: Pehr Olsson-Seffer (1910), A. Nilsson (1905), J. Erikson (1896) und J. Erikson brieflich. Für Norwegen: Nordhagen brieflich.

Schwedische Inseln:

1. auf der Insel Gotska-Sandö (IX, 1),
2. auf der Insel Farö nördlich von Gotland (IX, 1),
3. auf der Insel Gotland bei Lummelund und Visby an der Westküste, und bei Östergarn an der Ostküste (IX, 2),
4. auf der Insel Öland nur in der Bucht nördlich von Böda (IX, 3).

Schwedische Ostküste (von Norden nach Süden):

1. am Dal River (nördlichste Dünen, nach Olsson-Seffer) (IX, 4),
2. Sandhamn (IX, 4),
3. bei Norrköping (IX, 4),
4. bei Kalmar (IX, 4),
5. bei Torhamn (IX, 4),
6. um Karlskrona (IX, 4),
7. um Karlshamn (IX, 4),
8. um Sölvesborg (IX, 4),
9. von Åhus bis Simrishamn (IX, 4),

Schwedische Südküste (von Osten nach Westen):

1. bei Sandhammar (IX, 4).
2. bei Ystad (IX, 5),
3. bei Falsterbo (IX, 5).

Schwedische Westküste (von Süden nach Norden):

1. nördlicher Teil der Bucht von Malmö (IX, 6),
2. von Råa bis Helsingborg (IX, 6),
3. am Skelder Vik um Engelholm (IX, 6),
4. auf der Insel Hallands Vaderö (IX, 6),
5. die ganze Küstenstrecke von Falkenberg bis Hallands Ås (IX, 6).

Norwegische Südküste (von Osten nach Westen):

1. im Bereich des Oslofjords, namentlich auf den vorgelagerten und eingelagerten Inseln (Insel Hvaler, Insel Sandö) aber auch an der Fjordküste selbst kurze Strecken (bei Vasser, Jeloen usw.) (IX, 7),
2. bei Lister in der Nähe von Lindesness (IX, 8),

Norwegische West-Nordwest- und Nordküste (von Süden nach Norden):

1. südlich von Stavanger zwischen der Mündung des Håelv und Solekirke (IX, 8),
2. im Gebiet des Sönd-, Nord- und Romsdalfjords (IX, 9),
3. zwischen Molde und Christiansund (IX, 9),
4. Sandstrandstellen in der Landschaft Helgeland (IX, 10),
5. im nördlichsten Norwegen kleine Dünenstellen bei Tromsö, Halbinsel Varanger, Insel Arnö, im Lyngenfjord an der Mündung des Reisenelv, im Kinnarodsandfjord (IX, 11).

X. Großbritannien.

Benutzte Quellen: Geologische Spezialkarten von England und Schottland, Professor O. V. Darbishire brieflich (England), Professor R. Smith (Schottland).

Englische Ostküste (von Süden nach Osten):

1. bei Therfe (X, 1),
2. zwischen Lovestoft und Corton (X, 1),
3. von Great Yarmouth bis Happisburgh (X, 1),
4. Küste um Weybourne (X, 1),
5. von Blakeney bis Hunstanton (X, 1),
6. zwischen Saltfleet und Donna Nook (X, 1),
7. Landzunge von Spurn Head bis Kilnsea (X, 1),
8. Küste von Bridlington um Fraisthorpe (X, 1),
9. Küstenvorsprung bei Hartlepool (X, 1),
10. von Warkworth über Alnmouth bis Howick (X, 1),
11. südlich von Holy Island, Küste von Ross Links und um Bamborough Castle (X, 1),
12. Küste nördlich von Holy Island, die sog. Goswick und Cheswick Sands (X, 1).

Schottische Ostküste (von Süden nach Norden):

1. bei Dunbar und der gegenüberliegenden Küste an der Mündung des River Tyne (X, 2),
2. bei Aberlady (X, 2),
3. bei Kirkcaldy und an der Largo Bay am Firth of Forth (X, 2),
4. bei Boarhills (X, 2),
5. am rechten Ufer des Firth of Tay, die ganze Küste von der St. Andrews Bay und Woodhaven (X, 2),
6. am linken Ufer des Firth of Tay von Carnoustie bis Dundee (X, 2),
7. an der Lunan Bay (X, 2),
8. von Aberdeen nördlich bis zur Mündung des River Ythan (X, 2),
9. von Rattray bis St. Combs (Bucht) (X, 2),
10. Bucht von Fraserburgh (X, 2),
11. Küste westlich der Mündung des River Spey (X, 2),
12. am Moray Firth an der Burghead Bay und Bucht südlich von Flinthorn (X, 2),
13. Spitze nordöstlich von Tain am Dornoch Firth, zwischen Tarbat und Inver (X, 2),
14. bei Littleferry und an der gegenüberliegenden Spitze am Loch Fleet (X, 2),
15. nördlich von Clyne (X, 2),
16. bei Keiss an der Sinclairs Bay (X, 2),
17. an der Freswick Bay (X, 2).

Nordküste (von Osten nach Westen):

1. an der Dunnet Bay (X, 3),
2. an der Thurso Bay (X, 3),
3. an der Reay Bay (X, 3),
4. nördlich von Eriboll bei Heilim Inn (X, 3).

Nördliche Inselgruppen:

1. Orkney-Inseln:
   vereinzelte kleinere Küstendünengebiete (X, 4),
2. Shetland-Inseln:
   vereinzelte kleinere Küstendünengebiete (X, 5),
3. Hebriden:
   vereinzelte kleinere Küstendünengebiete (X, 6).

Schottische Westküste (von Norden nach Süden):

1. an der Enard Bay (X, 7),
2. an der Gruinard Bay (X, 7),
3. in der Bucht vor Loch Morar (X, 7),
4. einzelne Stellen der Insel Coll (X, 7),
5. Insel Tiree, einzelne Stellen (X, 7),
6. Insel Jona, einzelne Stellen (X, 7),
7. um die Machrihanish Bay (X, 7),
8. bei Ardlamont Ho (X, 7),
9. Insel Bute um Etterick (X, 7),
10. Insel Arran um Blackwaterfoot (X, 8),
11. nördlich und südlich von Saltcoats (X, 7),
12. von Troon südlich bis Ayr (X, 7),
13. am Turnberry Head (X, 7),
14. bei Girvan (X, 7),
15. bei Lendelfoot (X, 7),
16. bei Ballantrae (X, 7),
17. mittlerer Teil der Luce Bay und bei Port Logan (X, 7),
18. bei Lowfood (X, 7).

Englische Westküste (von Norden nach Süden):

1. nördlich von Seascales zu beiden Seiten der Mündung des Calder River (X, 9),
2. südlich der Mündung des River Esk bis Bootle (X, 9),
3. Insel Man: Point of Ayre bis Jurby (X, 10),
4. westlich von Millom (X, 9),
5. Walney Island und Küstenvorsprung nördlich dieser Insel, nördlich von Barrow in Furness (X, 9),
6. südlich von Morecambe (X, 9),
7. von Rossall Point bis Little Bispham (X, 9),
8. um St. Annes nördlich bis Blackpool südlich bis Lytham (X, 9),
9. nördlich und südlich von Southport, nördlich bis Church Town, südlich bis zum River Alt (X, 9),
10. von New Brighton bis West Kirby (X, 9),
11. von Point Air südlich bis Abergele und Pensaven (X, 9),
12. Südzipfel der Insel Angelsey und im Nordosten um die Red Wharf Bay (X, 9),
13. Küstenvorsprung südlich von Carnarvon (X, 9),
14. um Pwllheli (X, 9),
15. um Barmouth (X, 9),
16. Nordküste der Dovey Mündung um Aberdovey sowie südlich bis Borth (X, 9),
17. um die White Sands Bay bei St. David's (X, 9),

18. von Tenby bis Giltar (X, 9),
19. von Kidwelly bis Pembrey (X, 9),
20. von Swansea bis zur Mündung des Neath River südlich über Port Talbot bis Sker Point, welches wiederum nördlich von Porth Cawl liegt (X, 9),
21. die Whitmore Sands um Barry (X, 9),
22. die Berrow Sands südlich von Weston super Mare bis Burnham (X, 9),
23. die Braunton-Burrows von Croyde Bay bis Westward Ho (X, 9),
24. um Padstow und am Trevose Head (X, 9),
25. die Gear Sands südlich von Newquay (X, 9),
26. um die Bucht von St. Ives (X, 9).

Südküste (von Westen nach Osten):

1. auf der Halbinsel gegenüber Exmouth an der Mündung des River Exe (X, 11),
2. auf der Nehrungsküste vor Poole Harbour und um die Stadt Poole (X, 11),
3. Südostecke von Hayling Island (Portsmouth) (X, 11),
4. südlich von Littlehampton (X, 11).

Scilly-Inseln:

1. einzelnen Küstenstrecken (X, 12).

Kanal-Inseln:

1. einzelne Stellen (X, 13).

XI. Irland.

Benutzte Quellen: Eingezeichnet vom Geological Survey of Ireland (ohne Ortsangaben, deshalb diese Dünenstellen an Hand des Andreeschen Atlas selbst bezeichnet).

Ostküste (von Süden nach Norden):

1. Küstenstreifen von Rosslare-Point (XI, 1),
2. Küstenstreifen von Raven Point (XI, 1),
3. der ganze Küstenstrich südlich von Blackwater etwa bei 92° 29‘ ansetzend und südlich von Wicklow etwa bei 52° 55‘ endend, hin und wieder durch andersartige Küste durchbrochen (XI, 1),
4. an der Dublin-Bay bei Clontarf (XI, 1),
5. um Howth (XI, 1),
6. Nehrung vor Baldoyle (XI, 1),
7. Küsten um Drogheda (XI, 1),
8. Küstenvorsprünge von Newcastle und Tyrella (XI, 1).

Nordküste (von Osten nach Westen):

1. im Hintergrund der Red Bay (XI, 2),
2. um Ballycastle (XI, 2),
3. bei Dunseverick (XI, 2),
4. zu beiden Seiten der Mündung des Bann (XI, 2),
5. am Magilligan Point (XI, 2),
6. bei Culdaff (XI, 2),
7. Küstenvorsprung zwischen Trawbreaga und Pollan Bay (XI, 2),
8. Südwestecke der Inishowen Halbinsel am Lough Swilly (XI, 2),
9. Bucht westlich von Fanad Head (XI, 2),
10. Küstenvorsprung von Fanad Head (XI, 2),
11. Küstenvorsprung westlich der Mulroy Bay (XI, 2),
12. Horn Head (XI, 2),
13. an der Ballyness Bay (XI, 2).

Nordwestküste (nach Südwesten):

1. Küstenvorsprung bei Gweedore (XI, 3),
2. Küstenvorsprung östlich der Inishfree Bay (XI, 3),
3. Küste von Burton Port (XI, 3),
4. Küste nordwestlich von Dunglow (XI, 3),
5. Küstenvorsprung zwischen Gweebarra und Trawenagh Bay (XI, 3),
6. bei New Port an der Gweebarra Bay (XI, 3),
7. in der Loughros More Bay nordwestlich von Ardara (XI, 3),
8. östlich von Glen Head (XI, 3),
9. an dem Küstenvorsprung, der genau westlich von Ballintra an der Donegal-Bay liegt (XI, 3),
10. bei Ballyshannon zu beiden Seiten der Mündung des Erne (XI, 3),
11. bei Mullaghmore (XI, 3),
12. Streedagh Point (XI, 3),
13. bei Raghly an der Sligo Bay (XI, 3),
14. Küstenvorsprünge westlich und östlich von Sligo (XI, 3),
15. Küstenvorsprung bei Aughris (XI, 3),
16. Bartragh Insel und Ostecke der Killala Bay (XI, 3),
17. Bucht nördlich von Ballycastle (XI, 3),
18. Benmore Head (XI, 3).

Westküste (von Norden nach Süden):

1. die ganze Küste der Mullet Halbinsel (XI, 3),
2. östlicher Küstenzacken der Blacksod Bay (XI, 3),
3. Küste westlich von Ballycroy (XI, 3),
4. Nordküste der Achill Insel bei Dugort (XI, 3),
5. bei Mallaranny (XI, 3),
6. von Emlagh Point mit kurzen Unterbrechungen bis Killary Harbour (XI, 3).
7. Bucht südlich von Aughurs Point (XI, 3),
8. Slyne Head (XI, 3),
9. Nordwestecke der Kilkieran Bay (XI, 3),
10. Liscannor Bay (XI, 3),
11. Doonbeg Bay (XI, 3),
12. bei Ballylongford am Mündungstrichter des Shannon (XI, 3),
13. bei Ballybunnion (XI, 3),
14. Ballyheige Bay (XI, 3),
15. Küstenvorsprung von Rough Point (XI, 3),
16. zwei Stellen bei Smerwick Harbour (XI, 3),
17. bei Ferriter's Cove (XI, 3),
18. Ostseite des Küstenvorsprungs östlich von Dingle (XI, 3),
19. Nehrungen vor Castlemaine Harbour an der Mündung des Maine (XI, 3).

Südküste (von Westen nach Osten):

1. Ostküste von Mizen Head (XI, 4) } beide an der Bucht Barley
2. Westküste von Brown Head (XI, 4) } Cove gelegen,
3. Westküste von Galley Head (XI, 4),
4. die Insel der Clonakilty Bay (XI, 4),
5. Nordwestküste von Old Head of Kinsale (XI, 4),
6. westlicher Küstenvorsprung von Dungarvan Harbour (XI, 4),
7. Halbinsel bei Tramore (XI, 4),
8. Ostküste von Waterford-Harbour bei Arthurstown (XI, 4),
9. bei Fethard am Baginbun-Head (XI, 4),
10. Nehrung vor der Ballyteige-Bay (XI, 4),
11. Nehrung westlich von Carnsore Point (XI, 4).

XII. Island.

Benutzte Quellen: Jonsson (1896, 1897, 1906), Thoroddsen (1914) und eine Karte von Thoroddsen im Maßstab 1:3 000 000; Steindorsson (brieflich).

Südküste (von Westen nach Osten):

1. die ganze Südküste von der Mündung des Hvita bis einschließlich der Nehrung vor dem Horna Fjord im Südosten (XII, 1).

Ostküste (von Süden nach Norden):

1. die Bucht vor dem Lonsvick und Alfta Fjord (XII, 2),
2. die Bucht von Heradsfloi (XII, 2).

Nordküste (von Osten nach Westen):

1. mittlerer Teil des Aksar Fjords (XII, 3),
2. mittlerer Teil des Skjalfandi Fjords (XII, 3),
3. mittlerer Teil des Hunafloi (XII, 3).

Faer-Öer:

1. vereinzelte kleinere Dünen (XII, 4).

C. Spezielle Floristik der Küstengebiete.

I. Die Iberische Halbinsel.

Wie ein Blick auf die Dünenkarte zeigt, ist das Küstengebiet der Iberischen Halbinsel, vor allem in seinem südlichen und westlichen Teil, reich an Sandstrand und Dünenbildungen. Ein großer Teil der Dünen ist allerdings vollkommen befestigt. Im Nordwesten und Norden, wo das Gebirge hart bis ans Meer reicht, ist für Sandstrand- und Dünenbildungen wenig Raum. Daraus erklärt es sich, daß diese hier vorzugsweise auf die Flußmündungen beschränkt sind.

Die iberische Küste zeigt in allen Pflanzenformationen und somit auch in ihrer Sandstrand- und Dünenflora besonders im Süden und Westen ein stark mediterranes Gepräge. Sie zeichnet sich vor allen übrigen atlantischen Küsten durch großen Artenreichtum aus. Was hier jedoch der Sandstrand- und Dünenflora ihren besonderen, weitgehend die Physiognomie der Formation bestimmenden Ausdruck verleiht, ist die große Zahl von endemischen Formen und Arten der algerischen und marokkanischen Küstendünen. Daneben finden sich natürlich auch Arten, denen wir an den nördlicher gelegenen Küsten begegnen.

Aber nicht nur die vielen mediterranen und endemischen Arten bedingen den großen floristischen Unterschied gegenüber der Dünenflora der nördlicheren Küsten, sondern vielerorts auch die Beschaffenheit des Sandes. Oliver (1926/27), der beste Kenner der englischen Küstenformationen, stellte für die portugiesischen Dünen bei Comporta, verglichen mit den nördlichen Küsten, eine besonders große Grobkörnigkeit und Trockenheit des Sandes fest. Diese grobere Beschaffenheit des Sandes, wie sie namentlich an der Oberfläche der Dünen vorkommt, hat eine geringere Beweglichkeit des Sandes zur Folge. So erklärt es sich, daß die Dünengräser hier eine untergeordnete Rolle spielen. Ausgedehntere Dünenlandschaften mit typischen Psamma-Dünen gibt es nicht, vielmehr sind auch die beweglichen Dünen meist von niedrigen, heterogen, zusammengewürfeltem Buschwerk besiedelt, zwischen denen vor allem perennierende Kräuter von dem nackten Sand Besitz ergreifen.

Die Flora der spanischen und portugiesischen Dünengebiete ist zwar von M. Willkomm (1852, 1895, 1896) und J. Daveau (1896) eingehend geschildert worden,diese Angaben sind aber, obgleich sich die Arbeiten von Will-

komm auf alle iberischen Küsten, diejenige von Daveau auf die ganze portugiesische Küste beziehen, für meine Zwecke kaum verwertbar, weil von beiden Autoren offenbar auch die Flora der tertiären Dünen behandelt wird. Da als Standorte nur „Sandboden" oder „dunes" angegeben sind, läßt sich nicht entscheiden, welche Arten unter der erstaunlich großen Anzahl der insgesamt angeführten, auf dem von mir untersuchten Sandstrand- und den äußeren noch nicht vollständig befestigten Dünenzonen vorkommen. Glücklicherweise sind in den letzten Jahren einige kleinere Dünengebiete des iberisch-atlantischen Bezirks so genau beschrieben worden, daß sich für diese, wenn auch vereinzelten Punkte, die Besiedler des Sandstrandes und der der beweglichen Dünen sicher feststellen ließen. Ich stütze mich daher im folgenden auf die Arbeiten von F. Börgesen (1897/98), R. Chodat (1909), H. Chermezon (1920), F. W. Oliver (1926/27), J. Pavillard (1928) und Cendrero (1929).

Die atlantische Südküste der Iberischen Halbinsel (I, 1).

An der Grenze meines Untersuchungsgebietes liegt die Bucht von Algeciras, deren bewegliche Dünen nach R. Chodat (1909) durch folgende Arten besiedelt werden:

Diotis candidissima
Atriplex Halimus
Medicago marina
Linaria pedunculata
Linaria Broussonetii
Plantago coronopus β latifolius
Psamma arenaria
Cyperus schoenoides
Crucianella maritima
Alyssum maritimum
Arenaria spathulata
Silene hirsuta
Malcolmia litorea
Agropyrum junceum
Aeluropus litoralis
Scirpus holoschoenus
Scirpus maritimus

Die alten dahinter liegenden Dünen sind mit Pinus Pinea bestanden und weisen ein Untergehölz von Adlerfarn und Calluna-, Erica-, Ulex-Arten usw. auf.

Über die Dünen bei C a d i z berichten sowohl R. Chodat (1909) als auch Börgesen (1897/98). Chodat, der die Dünen untersucht hat, die den Felsen von Cadiz mit dem Festland verbinden, gibt folgende Artenliste an:

Lotus Salzmanni
Euphorbia Paralias
Psamma arenaria
Emex spinosa
Plantago coronopus
Paronychia argentea
Atriplex Halimus
Spergularia rubra
Solanum sodomaeum
Lagurus ovatus

Die Dünen innerhalb der Bucht von C a d i z weisen nach dem Exkursionsbericht von Börgesen eine Bewachsung auf von:

Cakile maritima
Plantago coronopus
Euphorbia Paralias
Euphorbia terracina
Euphorbia terracina var. retusa
Macrochloa tenacissima

welch letzteres hier Psamma arenaria ersetzen soll, ferner von:

Cynodon Dactylon
Pancratium maritimum
Malcolmia litorea var. Broussonetii
Atriplex Halimus
Lycium sp.
Silene nicaeensis
Medicago striata
Orlaya maritima

zusammen mit Rosetten einer Borraginee und einem Rumex.

Vor der Stadt Faro befinden sich nach R. Chodat (1909) durch einen Wirrwarr von Kanälen vom Festland getrennt, kleine Sandinseln, die abgesehen von einigen Büscheln von

Psamma arenaria
Euphorbia Paralias u.
Eryngium maritimum

vegetationslos sind.

Die äußerste SW-Spitze der Iberischen Halbinsel ist vorwiegend felsig. Nur hier und da haben sich nach R. Chodat (1909) in der Umgebung der Stadt Sagres in den mit Sand gefüllten Felsklüften kleine Dünen gebildet, deren Höhe etwa 1 m beträgt. Die Flora der Dünen setzt sich zusammen aus:

Alyssum maritimum
Silene hirsuta
Silene obtusifolia
Frankenia Boissieri
Lotus Salzmanni
Picridium gaditanum
Rumex bucephalophorus
Erythraea maritima
Crucianella maritima
Paronychia argentea
Asteriscus maritimus

Die Dünen auf dem Kap von Sagres sind durch folgende endemische Arten ausgezeichnet:

Helichrysum scrotinum var. vicentinum
Calendula algarbiensis
Anthyllis vulneraria var. rubriflora

Landeinwärts gehen sie übrigens in eine Formation der „landes" über, in der

Cistus ladaniferus
Cistus immaculatus
Cistus salvifolius und
Corema album

vorherrschen.

In den Arbeiten von M. Willkomm (1852, 1895, 1896) und J. Daveau (1896) werden für die iberische Südküste an wichtigeren Sandstrand- und Dünenpflanzen noch genannt:

Lepturus filiformis
Salsola kali
Lotus arenarius
Euphorbia Peplis
Armeria pungens
Anthemis maritima
Crepis bulbosa
Hedypnois arenaria

Die Westküste von Portugal (I, 2).

Da die Dünengebiete der Bai von Setubal bei Comporta und auf der Halbinsel Troia Gegenstand eingehender floristischer Untersuchungen waren (Oliver 1926/27, Chodat 1909), möchte ich diese als typische Beispiele anführen.

Die Arbeit von Oliver (1926/27) ist besonders dadurch wertvoll, daß der Verfasser, wie er ausdrücklich betont, nur die Flora der jüngeren, nicht vollständig bewachsenen Dünen behandelt. Abgesehen von dem nördlichen Teil, der durch Bepflanzung von Kiefern befestigt ist, ist das Dünengebiet von Comporta noch vollkommen natürlich. Die Seeseite der Dünen ist vor allem mit

Agropyrum junceum u.
Psamma arenaria

bewachsen. Schon auf der Leeseite der Düne jedoch wird das Vorkommen von Psamma spärlich. Im allgemeinen erreicht das Gras in Portugal nicht seine normale Größe, kommt auch nicht zum Blühen, da es zu trocken und zu heiß ist. Auf der Leeseite gesellen sich

Dactylis glomerata
Arrhenaterum bulbosum u.
Corynephorus canescens

hinzu, doch bilden sie nur selten solch dichte Bewachsung, wie wir sie von den Dünen der nördlichen Breiten kennen. Charakteristisch für die Dünen ist eine Formation niedriger, etwa zwei Fuß hoher Büsche, die gebildet wird von:

Corema album
Lithospermum fruticosum
Lavandula pedunculata
Diotis candidissima (besonders häufig auf der Luvseite der Dünen)
Helichrysum Stoechas
Crucianella maritima
Armeria pungens
Armeria pinifolia
Thymus carnosus
Anthemis maritima

Auf dem nackten Sand dazwischen siedeln sich folgende Kräuter an:

Senecio gallicus
Medicago marina
Lotus arenarius var. canescens
Linaria lusitanica
Linaria spartea
Linaria saxatilis
Linaria Ficalhiana

einige Silene-Arten sowie

Malcolmia litorea var. Broussonetii
Malcolmia patula var. gracillima
Ornithopus roseus
Ononis ramosissima (auf der Leeseite der Dünen)
Paronychia argentea
Astrocarpus sesamoides
Anchusa undulata (besonders auf der Luvseite der Dünen)
Urginea maritima (besonders auf der Luvseite der Dünen)
Pancratium maritimum (besond. auf der Luvseite der Dünen)
Leucojum trichophyllum
Iris lusitanica

wozu an beiden Rändern der Düne noch Mengen von

Crepis bulbosa

hinzukommen. Schließlich ist noch zu erwähnn, daß

Schoenus capitatus

das hier fehlende Carex arenaria vertritt. All diese Arten sind „but a selection from the bright constellation of plants belonging to the Comporta dune". (Oliver 1926/27 S. 287.)

Die älteren Dünen weisen ein dichtes Buschwerk auf, das sich aus Juniperus-' Cistus-, Ulex- und Genista-Arten u. a. mehr zusammensetzt.

Benachbart den Dünen von Comporta liegen die der Halbinsel Troia, die weit in die Bai von Setubal hineinragt. Über die Flora dieser Dünen unterrichtet uns Chodat (1909). Gegen den Ozean wird die Halbinsel durch eine hohe, mit kümmerlichem

Psamma arenaria, sowie
Diotis candidissima u.
Eryngium maritimum

bewachsene Düne begrenzt. Alle übrigen Dünen der Halbinsel sind bereits vollkommen befestigt und bewachsen.

Auch für die Westküste der iberischen Halbinsel habe ich die Arbeiten von M. Willkomm (1852, 1895, 1896) und J. Daveau (1896) als Ergänzung verwandt, d. h. ich habe alle die dort verzeichneten Pflanzen herausgesucht, von denen ich auf Grund meiner ökologischen Tabelle sicher wußte, daß es Sandstrand- oder Pflanzen der weißen Dünen sind. Es ergab sich folgende Artenliste:

Agropyrum acutum
Agropyrum elongatum
Lepturus filiformis
Panicum repens
Phleum arenarium
Polypogon monspeliense
Vulpia Alopecurus
Carex arenaria
Carex trinervis
Cyperus schoenoides
Juncus acutus
Polygonum maritimum
Emex spinosus
Salsola kali
Atriplex rosea
Corrigiola litoralis
Herniaria ciliata
Honckenya peploides
Sagina nodosa
Silene litorea
Silene nicaeensis
Silene hirsuta
Malcolmia parviflora
Erodium sabulicolum
Euphorbia terracina
Euphorbia Peplis
Cynanchum acutum
Convolvulus Soldanella
Solanum sodomaeum
Artemisia crithmifolia
Calendula algarbiensis
Hedypnois arenaria
Matricaria maritima
Orlaya maritima
Picridium gaditanum

Die Nordwest- und Nordküste der iberischen Halbinsel (I, 3).

Dieses Küstengebiet der Halbinsel ist arm an Strand- und Dünenbildungen. Die Sandanhäufungen sind vorzugsweise auf die Flußmündungen beschränkt. Hinsichtlich ihrer floristischen Zusammensetzung unterscheidet sich die Nordküste von den übrigen Küsten der Halbinsel vor allem durch die geringe Zahl an mediterranen Arten.

Meine Angaben stützen sich in der Hauptsache auf die Arbeiten von Orestes Cendrero (1929), J. Pavillard (1928) und H. Chermezon (1920). Die Dünen von Santander, die nach O. Cendrero (1929) nur eine 7 km lange Küstenstrecke einnehmen, sind mit folgenden Arten bewachsen:

Psamma arenaria
Salsola kali
Salicornia herbacea (!)
Carex arenaria
Pancratium maritimum
Convolvulus Soldanella
Eryngium maritimum u.
Honckenya peploides

also alles Arten, die auch die Dünen der nordeuropäischen Küste besiedeln [1]).

Das Küstengebiet von Aquitanien, das sich vom Cap St. Martin bis nach Charentes ausbreitet, weist auf seinem Sandstrand, über dessen

---

[1]) Außerdem gibt O. Cendrero Pteridium aquilinum für diese Dünen an mit der Bemerkung, daß es dort „abundante" gedeihe. Ich nehme an, daß der Adlerfarn hier wohl nur auf den von mir nicht berücksichtigten tertiären Dünen vorkommt, so wie z. B. in Deutschland Polypodium vulgare auf diesen angetroffen wird. Sicher gilt dies auch für Ficus, Eucalyptus, Arundo donax und Agave americana, die nach Cendrero „abundante" als Dünenbewohner auftreten.

genaue Erstreckung J. Pavillard (1928) leider nichts angibt, folgende Pflanzengesellschaft auf:

Cakile maritima
Euphorbia Peplis
Euphorbia polygonifolia
Honckenya peploides u.
Convolvulus Soldanella.

Die eigentlichen Pionierpflanzen für die Besiedlung und die Befestigung des Strandes bilden jedoch

Diotis candidissima u.
Crithmum maritimum,

die hier so reichlich vorkommen, daß man hier von einer Diotis candidissima-Crithmum maritimum Assoziation sprechen kann. Landeinwärts schließen sich an:

Euphorbia Paralias
Eryngium maritimum
Convolvulus Soldanella

und besonders

Agropyrum junceum,

welch letzteres in dieser Zone die Befestigung des Sandes fördert.

Psamma arenaria

erfährt hier stellenweise eine solch üppige Entwicklung innerhalb der Diotis-Assoziation, daß es Diotis fast verdrängt. Den Übergang zu den befestigten, mit einer Corynephorus canescens-Helichrysum Stoechas Assoziation bestandenen Dünen bildet eine dichtere Zone von Diotis.

Über die Küste von Asturien zwischen der Ria d'Avilés und der Mündung des Nalon gibt uns Chermezon (1920) eine Schilderung. Wo hier die Steilküste einer Flachküste Raum gibt, findet sich ein wohlentwickelter Sandstrand, der landeinwärts durch Dünen abgegrenzt wird.

Salsola kali u.
Cakile maritima

sind die Arten, die meerwärts hier die ersten Ansiedler sind. Ein wenig weiter gegen das Innere gesellen sich hinzu:

Honckenya peploides darauf:
Agropyrum junceum

endlich

Eryngium maritimum
Convolvulus Soldanella
Polygonum maritimum
Polygonum litorale
Euphorbia Paralias
Euphorbia portlandica
Euphorbia Peplis,

sowie einige Büschel von

Psamma arenaria.

An drei Stellen begegnet man Dünen an der Küste von Asturien, nämlich bei Arena, bei Bayas, wo sie weniger gut entwickelt sind, und besonders zwischen Salinas und San Guan de Nivea, wo sie eine 3 km lange Strecke einnehmen. In den beweglichen Dünen kommen vor:

Cakile maritima
Honckenya peploides
Oenothera biennis
Eryngium maritimum
Crucianella maritima
Thrincia hirta

Convolvulus Soldanella	Euphorbia portlandica
Orobanche minor	Pancratium maritimum
Salsola kali	Carex arenaria u.
Euphorbia Paralias	Agropyrum junceum.

Den Übergang zu den festen Dünen bilden fast artenreine Psamma-arenaria-Dünen, in denen vereinzelt die oben genannten Dünenpflanzen und

Vicia cracca

vorkommen.

M. Willkomm (1896) gibt außerdem noch folgende Arten für die Küste von Westgalizien an:

Agropyrum acutum	Erodium sabulicolum
Cochlearia danica	Jasione montana var. maritima
Silene litorea	Matricaria maritima
Silene maritima	

und für die iberische Nordküste:

Catapodium loliaceum	Medicago marina
Panicum repens	Ononis repens
Herniaria ciliata	Erodium sabulicolum
Silene hirsuta	Erythraea maritima
Silene Thorei	Solanum sodomaeum
Silene maritima	Artemisia crithmifolia
Malcolmia litorea	Crepis bulbosa

II. Frankreich.

Für die Untersuchung gliedere ich die französische Küste in drei Hauptteile:

1. Das Gebiet der Landes, worunter die Küste von der spanisch-französischen Grenze bis zur Seudremündung (nördlich der Girondemündung) zusammengefaßt sein soll.

2. Die Küste der Vendée und die Südküste der Bretagne (von der Seudremündung bis zur Bai von Douarnenez).

3. Die vorgelagerten Inseln.

4. Die französische Kanalküste (bis zur belgischen Grenze).

Das Gebiet der Landes (II, 1).

Während die Nordküste Spaniens durch das hart bis an das Meer herantretende Gebirge arm an Sandstrand und Dünenbildungen ist, treffen wir an der südfranzösischen Küste im Gebiet der Landes die höchsten und ausgedehntesten Dünenbildungen von ganz Europa an. Nach Braun (1911) und E. et J. Harlé (1919) finden wir zunächst dem Meere eine teils natürliche, teils künstliche mit Psamma arenaria bestandene Vordüne, darauf folgt ein Streifen „niedrigen Geländes", auf dem noch Sandflug stattfindet, welches landeinwärts von dichtbewaldeten Dünen begrenzt wird. Weitere Angaben sind über diese Vordünen, die floristisch jedenfalls keine Bedeutung haben, nicht bekannt. Dagegen sind am Cap Ferret (Baie d'Ar-

cachon) etwa in der Mitte des Küstengebietes der Landes typische Dünen ausgebildet.

Cap Ferret.

Nach Gandoger (1890) und Pitard (1902) finden sich in der vorderen Sandstrandzone [1]):

Agropyrum Arten
Psamma arenaria
Eryngium maritimum
Convolvulus Soldanella u.
Euphorbia Paralias.

Darauf folgt eine Dünenkette, auf der folgende Arten vorkommen:

Cakile maritima
Silene Thorei
Ononis repens var. horrida
Galium arenarium
Artemisia crithmifolia
Jasione maritima var. litoralis
Linaria thymifolia
Polygonum maritimum var. latifolium
Euphorbia Peplis
Euphorbia polygonifolia
Corynephorus canescens
Dianthus gallicus
Lotus corniculatus var. crassifolius
Eryngium maritimum
Euphorbia Paralias
Psamma arenaria.

Die landeinwärts folgenden Dünen sind befestigt und mit Pinus maritima bewaldet.

Das Küstengebiet am Pointe de Grave (II, 2).

Auch an der Nordgrenze der Landes am Pointe de Grave bei le Verdon finden wir einen schmalen Streifen beweglicher Dünen (Pitard 1902), die außer den vom Cap Ferret bekannten Arten noch enthalten:

Helichrysum Stoechas
Solidago virga aurea var. macrorhiza
Centaurea aspera
Phelipaea arenaria
Daphne Gnidium
Osyris alba
Asparagus maritimus
Hordeum maritimum
Koeleria albescens
Polypogon monspeliensis
Calamagrostis epigeios
Phleum arenarium u.
Agropyrum acutum.

Die Girondemündung (II, 2).

Um die Aufeinanderfolge der Assoziationen hier an der südfranzösischen Küste kennen zu lernen, ist das gegenüberliegende Ufer der Girondemündung am Pointe de la Coubre bestens geeignet. Am nächsten dem Meere treffen wir nach Kühnholtz-Lordat (1927)

Agropyrum junceum,

das hier Dünen bildet, hin und wieder auch ein paar Horste von:

Psamma arenaria.

Darauf folgen Psamma arenaria Dünen, in denen sich Agropyrum junceum hin und wieder noch findet. Hauptsächlich jedoch werden diese besiedelt von:

Eryngium maritimum
Silene Thorei u.
Convolvulus Soldanella.

[1]) „Sables maritimes" nach Pitard und Gandoger.

Weiter landeinwärts hören die Einschlüsse von Agropyrum auf und Arten wie

Thrincia hirta
Helichrysum Stoechas
Artemisia campestris u.
Oenothera biennis

finden sich ein. Einen weiteren Fortschritt erfährt die Besiedlung der „Dunes mobiles" durch das reichere Vorkommen von Artemisia und Helichrysum sowie durch das Auftreten von Corynephorus canescens, so daß sich folgende Pflanzengesellschaft ergibt:

Corynephorus canescens
Helichrysum Stoechas
Koeleria albescens
Ononis repens
Oenothera biennis
Linaria thymifolia
Psamma arenaria
Eryngium maritimum
Euphorbia Paralias
Artemisia campestris
Herniaria ciliata
Thrincia hirta
Convolvulus Soldanella.

Der Sand befestigt sich allmählich, und es erscheinen Phleum, Vulpia, Cerastium und Arenaria und bilden auf einer 30 bis 40 m breiten Zone niedrige Dünen, deren Sand noch beweglich ist. Dieser noch bewegliche Sand ist nötig für die Entwicklung von Oenothera biennis und Linaria thymifolia, die in den befestigten Dünen („dunes fixées") nicht mehr gedeihen können. Diese Übergangszone, die bis zu den mit Pinus Pinaster befestigten Dünen reicht, weist neben den Arten der sekundären Dünen (vorhergehende Liste) folgende Arten auf:

Phleum arenarium
Vulpia uniglumis
Cerastium pumilum
Cerastium tetrandrum
Arenaria serpyllifolia var. Lloydii
Medicago minima
Festuca rubra var. arenaria.

Die Umgebung von Royan (II, 2),

östlich vom Pointe de la Coubre an der Girondemündung, die von Pitard (1902) und M. D. Bois (1917) beschrieben ist, bietet in der Zusammensetzung ihrer Sandstrand- und Dünenflora keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den Dünen der Girondemündung. Es möge daher nur erwähnt werden, daß nach M. D. Bois (1917) hier außer den genannten Arten:

Xanthium spinosum u.
Xanthium strumarium

in beweglichem Sande angetroffen werden.

Bei Ronce-les-Bains, in der Nähe der Seudremündung gelegen, ist die Sukzession, die ich hier nur kurz streifen möchte, eine etwas andere. Zunächst dem Meere treffen wir hier

Agropyrum junceum,

dann folgt eine Zone, die von

Agropyrum acutum

eingenommen wird und auf diese ein schmaler Streifen mit

Festuca rubra var. arenaria.

In der Agropyrum acutum Zone finden sich außer schon genannten Arten noch:

Cakile maritima
Cynodon Dactylon u.
Carex arenaria.

Häufig findet man auch

Honckenya peploides

besonders dort, wo es den Agropyrum-junceum-Gürtel gegen das Meer einfaßt, mit Ausschluß jeder anderen Art.

2. Die Küste der Vendée und die Südwestküste der Bretagne (II, 4—5).

Vendée.

Die Küste der Vendée, die fast auf ihrer ganzen Erstreckung von Dünen begleitet wird, ist nach G. Durand und J. Charrier (1911) durch einen Sandstrand mit folgenden Arten ausgezeichnet:

Cakile maritima
Honckenya peploides
Crithmum maritimum [1])
Glaux maritima
Salsola Soda
Salsola kali
Euphorbia Peplis
Polygonum maritimum,

von welchen aber nur Honckenya eine bedeutendere Rolle spielt. Die sich anschließenden beweglichen Dünen sind den vorherrschenden Gräsern von

Psamma arenaria
Agropyrum junceum u.
Festucą sabulicola

und von

Diotis candidissima u.
Euphorbia Paralias,

sowie einigen Strandpflanzen bewachsen. In der nächsten Dünenreihe (noch weiße Dünen!), in der der Sand etwas fester ist, bilden

Artemisia crithmifolia u.
Helichrysum Stoechas var. olonnensis

die eigentlichen Charakterpflanzen, zu denen sich

Matthiola sinuata
Silene conica
Dianthus gallicus
Medicago marina
Medicago litoralis
Eryngium maritimum
Galium arenarium
Convolvulus Soldanella
Orobanche amethystea (auf Eryngium maritimum)
Orobanche Galii (auf Galium arenarium)

gesellen. Die festen Dünen, die landeinwärts folgen, sind hauptsächlich mit Ephedra distachya und Tamarix anglica bewachsen.

Die Halbinsel Quiberon (II, 6).

Auf der Halbinsel Quiberon sind nach Kühnholtz-Lordat (1931) folgende Assoziationen vom Meere landeinwärts zu verfolgen:

1. ein Agropyretum juncei, dem in geringer Menge Honckenya peploides beigemischt ist.

2. darauf folgend ein Psammetum arenariae; dahinter entweder ein lückenhaftes Corynephoretum folgender Zusammensetzung:

[1]) Meist Felsenpflanze, hier für Sand angegeben.

Corynephorus canescens
Festuca rubra var. arenaria
Galium arenarium
Orobanche Galii
Jasione montana var. maritima
Eryngium maritimum
Helichrysum Stoechas
Thrincia hirta
Sedum acre
Convolvulus Soldanella
Euphorbia Paralias

oder ältere Dünen mit Rosa pimpinellifolia und Ephedra distachya.

Die Dünengebiete an der Baie d'Audierne und an der Baie de Douarnenez (II, 7).

Die kleinen Dünengebiete an der Baie d'Audierne und der Baie Douarnenez bieten nach Kühnholtz-Lordat (1928) etwas abweichende Verhältnisse dar, die durch die teilweise geringe Beweglichkeit des Sandes und durch dessen Grobkörnigkeit bedingt sind. Die Pioniere, die sich hier dem Meere am meisten nähern, sind:

Euphorbia Peplis u.
Honckenya peploides.

Das Agropyretum juncei ist stark reduziert. Deshalb erscheint an den Stellen, an denen die Sandzufuhr geringer ist, Agropyrum acutum. Auch das Psammetum arenariae erfährt hier nur eine schwache Entwicklung und ist immer von Arten begleitet, die eine relative Befestigung des Bodens anzeigen.

An der südlicheren der beiden Buchten, der Baie d'Audierne, finden wir nur nördlich von Penmarch bei la Torche eine Sandstrandküste. Die Dünen sind hier tafelförmig und von kleinen Bächen zerschnitten. Zuvörderst am Strande gedeihen:

Euphorbia Peplis u.
Honckenya peploides.

Am Abhang der tafelförmigen Dünen hat sich ein Agropyretum entwickelt (besonders Agropyrum acutum), während das Plateau dieser tafelförmigen Dünen von einem Psammetum folgender Zusammensetzung eingenommen wird:

Psamma arenaria
Thrincia hirta
Festuca rubra var. arenaria
Convolvulus Soldanella
Eryngium maritimum
Honckenya peploides
Daucus maritimus
Galium arenarium
Euphorbia Paralias
Euphorbia Peplis
Diotis candidissima
Carex arenaria
Ononis repens
Plantago coronopus
Matthiola sinuata
Cakile maritima
Beta maritima
Crepis virens
Silene maritima
Crithmum maritimum
Glaucium flavum.

Landeinwärts folgen alte Dünen, die eine Bewachsung mit einer Helichrysum-Stoechas-Assoziation erfahren haben.

Die Baie Douarnenez weist bei St. Anne de la Palue sehr regelmäßig aufgebaute Dünen auf. Vorn am Strand findet sich an Stelle von Euphorbia Peplis

Salsola kali,

landeinwärts ein Psammetum arenariae, das dem Charakter nach mit dem der Baie d'Audierne übereinstimmt (Näheres Kühnholtz-Lordat 1928). Am

Strand von Pentrez, ebenfalls an der Baie Douarnenez gelegen, sehen wir das Psammetum durch eine Assoziation mit

Festuca rubra var. arenaria u.
Carex arenaria

ersetzt, da in diesem Strandgebiet Psamma arenaria vollkommen fehlt. In dieser Assoziation treten neben den wichtigsten für die Bai d'Audierne genannten Arten noch auf:

Sedum acre
Trifolium scabrum
Salsola kali
Sagina nodosa
Agrostis alba var. maritima
Herniaria ciliata
Plantago coronopus.

Auch hier folgen alte Dünen mit Helichrysum.

Der Strand an der Mündung der Aber bietet floristisch wenig Abweichendes von den genannten Sandstrandstellen der Bai Douarnenez.

3. Die der Vendée und Bretagne vorgelagerten Inseln.

Die Insel Oléron (II, 3a).

Der Küste von Charente-Inférieure vorgelagert sind die Inseln Oléron, Ré usw., deren Sandstrand- und Dünenflora hier eine kurze Betrachtung erfahren soll. Nach Foucaud (1890) wird ein großer Teil der Küste der Insel Oléron von Dünen eingerahmt, die bewachsen sind mit:

Cerastium tetrandrum
Agropyrum junceum
Centaurea aspera
Eryngium maritimum
Festuca rubra var. arenaria
Cakile maritima
Astragalus arenarius
Medicago marina
Medicago striata
Medicago litoralis
Andryala integrifolia
Thrincia hirta
Salsola kali
Phleum arenarium
Carex arenaria
Dianthus gallicus
Atriplex Tornabeni
Matthiola sinuata
Honckenya peploides
Melilotus parviflora
Valerianella eriocarpa
Galium arenarium
Artemisia campestris var. maritima
Convolvulus Soldanella
Bartsia Viscosa
Linaria thymifolia
Euphorbia Paralias u.
Psamma arenaria.

Landeinwärts folgen „dunes herbeuses" mit Ephedra distachya u. a. Arten.

Die Insel Ré (II, 3b).

Auf der Insel Ré sind nach M. Arbost (1890) dieselben Arten wie auf Oléron anzutreffen. Daher unterscheidet sich die Pflanzenliste, die Arbost ganz summarisch für die Dünenflora aufgestellt hat, nur durch die folgenden wenigen Arten von der Insel Oléron:

Helichrysum Stoechas
Polypogon monspeliensis
Lepidium latifolium.

Nach Letourneux (1900) erreicht Cynanchum acutum auf Ré seine Nordgrenze.

Die Insel Yeu (II, 4a).

Auch die Dünenflora der Insel Yeu weist große Ähnlichkeit mit der Dünenflora des zugehörigen Départements der Vendée auf. An Arten, die dort nicht angeführt sind, finden sich hier nach G. Durand und J. Charrier (1911)

Glaucium flavum
Arenaria serpyllifolia
Arenaria serpyllifolia var. Lloydii
Erodium sabulicolum
Medicago striata
Eryngium maritimum
Centaurea aspera
Linaria arenaria
Euphorbia Peplis
Crepis suffreniana.

Bemerkenswert ist, daß auf dem beweglichen Sand auch

Rumex bucephalophorus,

eine mediterrane Art, vorkommt, die sonst für die französischen Dünen nicht angegeben wird. Die anschließenden mehr befestigten Dünen enthalten neben Ephedra distachya, Tamarix anglica, Rosa pimpinellifolia zahlreiche, sonst häufige Dünenarten.

Die Insel Noirmoutier (II, 4b).

Die Insel Noirmoutier bietet in ihrer Dünenflora denselben Bestand an Pflanzen wie die benachbarten Küstenstrecken auf dem Kontinent. Bemerkenswert ist hier nur das Vorkommen von:

Omphalodes litoralis
Silene Thorei (auch nach T. Letourneux)
Cistus salviaefolius
Centaurea aspera (ebenfalls Letourneux) u.
Daphne Gnidium,

von denen die vier letzten hier nach Angabe von Durand und Charrier (1911) die Nordgrenze ihrer Verbreitung erreichen.

Die Insel Belle-Jle-en-Mer (II, 6a).

Von den „Jles bretonnes" ist die größte die Insel Belle-Jle-en-Mer, deren Strand- und Küstendünengebiete jedoch nur von geringer Ausdehnung sind. Sie finden sich nur in den kleinen Buchten; der Strand ist äußerst schmal, und die Dünen sind nur in der unmittelbarsten Nähe des Meeres noch beweglich. Nach E. Gadeceau (1903) treffen wir hier auf dem Strande außer den allgemein verbreiteten Strandpflanzen:

Psamma litoralis
Catapodium loliaceum
Sonchus maritimus
Crepis bulbosa
Asterolinum stellatum.

Die beweglichen weißen Dünen weisen neben den allgemein verbreiteten folgende Arten auf:

Euphorbia portlandica
Asparagus officinalis var. maritimus
Erodium cicutarium
Medicago marina
Linum angustifolium
Solanum Dulcamara
Alsine tenuifolia var. dunensis.

Dazu kommen als besonders bemerkenswerte Formen:

Linaria arenaria
Omphalodes litoralis u.
Galium neglectum.

Die Inseln Hoedic und Houat (II, 6b).

Die Inseln Hoedic und Houat, ebenfalls zur Bretagne gehörig, haben relativ ausgedehnte Küstendünenstrecken. Hier kommen nach E. Gadeceau (1903) eine Anzahl Arten vor, die auf der Insel Belle-Ile-en-Mer fehlen

Crambe maritima
Brassica monensis
Dianthus gallicus
Corrigiola litoralis
Cynoglossum officinale
Atriplex litoralis
Ephedra distachya
Pancratium maritimum
Lagurus ovatus
Koeleria cristata
Corynephorus canescens.

4. Die französische Kanalküste.

Das nordfranzösische Dünengebiet von Sangatte bis zur französisch-belgischen Grenze (II, 12).

An der Nordküste Frankreichs befindet sich nochmals ein ausgedehntes Sandstrand- und Dünengebiet. Es beginnt westlich von Calais bei Sangatte und bildet den westlichsten Teil jener ausgedehnten, fast ununterbrochenen Dünenkette, die sich über die französische Grenze hinaus durch Belgien, Holland, Nordwestdeutschland bis zum Kap Skagen in Dänemark die Küste entlang erstreckt. Demzufolge ist dieser nördlichste französische Küstenabschnitt auch floristisch weitgehend mit den angrenzenden Dünenküsten Belgiens und Hollands verknüpft und trägt in seiner Flora ein mehr nördliches Gepräge. Vorherrschend am Strande (nach Hoquette, 1925) und Hauptbildner von Dünen ist auch hier

Agropyrum junceum

neben welchem

Salsola kali
Atriplex laciniata
Honckenya peploides
Cakile maritima

häufig sind. Hin und wieder kommen außerdem vor:

Elymus arenarius
Psamma arenaria
Salsola kali
Atriplex hastatum.

Landeinwärts folgt eine Übergangszone mit dem Agropyretum des Strandes und dem Psammetum der Dünen. Wo der Strand schmal ist (z. B. bei Calais oder Loonplage), finden wir diese Übergangszone allein, nicht mehr das Agropyretum entwickelt. Sie setzt sich hauptsächlich zusammen aus:

Psamma arenaria
Festuca rubra var. arenaria
Agropyrum junceum
Salix repens
Cerastium semidecandrum
Cakile maritima
Erodium cicutarium
Euphorbia Paralias
Hippophaës rhamnoides
Eryngium maritimum
Convolvulus Soldanella
Cynoglossum officinale
Solanum Dulcamara.

Auffallenderweise werden hier für das Psammetum der Übergangszonen zu den grauen Dünen außer

Elymus arenarius u.
Phleum arenarium

noch angegeben:

Sambucus nigra
Cirsium arvense
Cirsium lanceolatum
Thrincia hirta
Senecio Jacobaea
Taraxacum officinale
Sonchus asper.

III. Belgien.

Das nordfranzösische Sandstrand- und Dünengebiet setzt sich über die Grenze nach Belgien fort, wo es die Küste auf ihrer ganzen Erstreckung umsäumt. Nach den Angaben von J. Massart (1907) unterscheidet sich der westliche Teil der belgischen Sandstrand- und Dünenküste von der französisch-belgischen Grenze bis Lombardzyde (Westende) floristisch wie physiognomisch erheblich von dem östlichen dadurch, daß nur auf den westlichen Küstenstrecken weiße bewegliche Dünen zu finden sind. Zwischen Westende und Zwyn dagegen wird der Strand durch alte bewachsene Dünen gegen das Innere abgegrenzt. Demzufolge fehlen in diesem Küstenteil auch die für bewegliche Dünen charakteristischen Pflanzengesellschaften.

Massart, der eine eingehende Darstellung der belgischen Sandstrand- und Dünenverhältnisse gibt, führt für den Strand nur wenige rein „nordatlantische" Arten an:

Agropyrum junceum
Atriplex laciniata
Atriplex litoralis
Salsola kali
Honckenya peploides
Cakile maritima.

Auf der westlichen Hälfte der Küste, an der wir den beweglichen Dünen begegnen, und die uns deshalb in der vorliegenden Arbeit allein interessiert, folgt auf den Sandstrand eine Kette beweglicher Dünen, die von reinen

Psamma arenaria-Beständen

bewachsen ist. Erst in der zweiten Dünenreihe finden sich

Eryngium maritimum u.
Euphorbia Paralias,

zu denen sich noch ein wenig weiter landeinwärts

Solanum Dulcamara
Carex arenaria
Convolvulus Soldanella u.
Salix repens

gesellen. Fügt man die an anderer Stelle für bewegliche Dünen angegebenen

Elymus arenarius u.
Festuca rubra var. arenaria

hinzu, so ist die Zahl der Arten, die Massart für die beweglichen Dünen angibt, damit erschöpft. Die auffallend geringe Artenzahl erklärt sich aber wohl aus der besonders schwachen Ausbildung dieser Zone. Da, wie gesagt, auf der östlichen Hälfte der belgischen Küste die beweglichen Dünen fehlen,

sind auch die für diese charakteristischen Assoziationen nicht ausgebildet. Nur hin und wieder begegnet man einer solchen auf der Luvseite der den Strand begrenzenden Dünenkette. Daraus erklärt es sich, daß

Euphorbia Paralias

über Middelkerke hinaus nur noch vereinzelt angetroffen wird, denn die Pflanze ist unfähig, sich in ganz befestigtem Sande zu behaupten.

Für Nieuport gibt Hoquette (1927) dieselben Arten an, die Massart verzeichnet, ausgenommen Atriplex litoralis und Honckenya peploides, außerdem aber die dort fehlende

Euphorbia Paralias.

Andere floristische Arbeiten über das belgische Küstendünengebiet gibt es meines Wissens nicht. Da aber in der Einleitung zur Flora v. Wildeman-Durand (1899) außer den schon angeführten, noch einige Arten für „sables maritimes" aufgeführt werden, sei die obige Liste noch durch sie ergänzt:

Carex trinervis
Scirpus Holoschoenus
Phleum arenarium
Asparagus officinalis
Cerastium tetrandrum
Beta maritima
Hippophaës rhamnoides.

Massart weist darauf hin, daß das belgische Dünengebiet große Analogien mit den englischen Dünenfloren aufweist. Alle belgischen Strand- und Dünenpflanzen kommen auch in England vor, mit Ausnahme von

Carex trinervis.

Auch die französischen und belgischen Dünenfloren stimmen weitgehend überein. Dagegen bilden die Mündungen des Rheins und der Maas im mittleren Holland eine Scheide zwischen der belgischen und der nördlicheren und nordöstlichen Küstenflora.

IV. Holland.

Auch die holländische Dünenküste ist von einer fast ununterbrochenen Dünenkette begleitet. Leider liegen ebenso wie in Belgien nur wenige soziologische und floristische Untersuchungen vor. Nach Uphoff (1932) finden wir folgende Arten auf dem Sandstrand:

Cakile maritima
Salsola kali u.
Honckenya peploides;

bisweilen außerdem:

Atriplex litoralis u.
Suaeda maritima.

Die primären Dünen werden von:

Agropyrum junceum

aufgebaut, dazwischen gedeihen auf ihnen die oben genannten Strandpflanzen.

Die weißen Dünen sind mit:

bestanden, die häufig auch angepflanzt werden. Daneben kommen noch vor:

Eryngium maritimum
Juncus balticus
Anthyllis vulneraria
Jasione montana
Viola tricolor
Hieracium Pilosella
Hieracium umbellatum
Artemisia campestris
Reseda lutea
Convolvulus Soldanella
Glaucium flavum
Senecio Jacobaea
Senecio viscosus
Carlina vulgaris
Sedum acre
Galium verum
Calamagrostis epigeios
Carex arenaria
Anchusa officinalis
Cynoglossum officinale
Asperugo procumbens
Echium vulgare
Silene Otites.
Silene nutans
Ononis spinosa
Verbascum thapsus
Oenothera biennis.

Hippophaës rhamnoides und Salix repens gibt Uphoff für noch ältere Dünen an.

Swellengrebels Artenverzeichnis (1905) weicht ziemlich von dem erstgenannten ab. Für den Sandstrand und die Dünen führt er außer den wichtigsten von Uphoff genannten Arten an:

Agropyrum acutum
Psamma baltica
Poa bulbosa
Cerastium tetrandrum
Crambe maritima
Euphorbia Paralias
Trifolium maritimum
Trifolium subterraneum
Trigonella ornithopoides.

Eine vortreffliche Ergänzung und Bereicherung der holländischen Dünenfloristik bildet die erst in neuerer Zeit erschienene Arbeit von J. van Dieren (1934), welcher die Flora der Dünen auf der Insel Terschelling eingehend untersucht hat.

Zu äußerst gegen das Meer findet sich hier im allgemeinen ein Cakiletum, das folgende Zusammensetzung aufweist:

Cakile maritima
Matricaria maritima
Salsola kali
Atriplex litoralis
Honckenya peploides

Landeinwärts wird das Cakiletum durch ein Agropyretum juncei abgelöst, das gebildet wird aus:

Agropyrum junceum
Agropyrum litorale
Psamma arenaria (hier und da Agropyrum junceum allmählich verdrängend)
Psamma baltica
Senecio vulgaris
Suaeda maritima u.
Cakile maritima

Darauf folgt eine Zone, die von einem Psammetum arenariae eingenommen wird. In diesem kommen vor:

Agropyrum junceum
Psamma arenaria
Psamma baltica
Elymus arenarius
Sónchus arvensis
Salsola kali
Senecio vulgaris (Keimpflanze)
Hippophaës rhamnoides (Keimpflanze)
Oenothera ammophila (stets auf der Luvseite der Dünen).

Stellenweise gesellen sich noch folgende Arten hinzu:

Thrincia hirta
Festuca rubra
Hieracium umbellatum
Atriplex spec.
Cerastium semidecandrum
Corynephorus canescens
Leontodon nudicaulis
Matricaria maritima
Taraxacum officinale u.
Jasione montana var. litoralis.

Dies Psammetum, das übrigens an Stellen, an denen der Strand schmal ist, direkt auf das Cakiletum folgt, geht landeinwärts in ein Festucetum über, in welchem, da hier die Sandzufuhr aufgehört hat, an neuen Arten zu finden sind:

Phleum arenarium
Viola tricolor
Lotus corniculatus
Anthyllis vulneraria
Carex arenaria
Taraxacum vulgare
Cirsium lanceolatum
Sambucus nigra
Solanum Dulcamara
Hypochaeris radicata u.
Viola canina

Schließlich sind für dies Gebiet an vereinzelt vorkommenden Arten noch genannt:

Euphorbia Paralias u.
Convolvulus Soldanella.

Erstere Art findet sich auch auf den südholländischen Inseln Voorne, Rockanje, Brielle, Onddorp und bei Hook van Holland. Sein Vorkommen auf Terschelling soll, nach van Dieren wegen des großen Abstandes von den übrigen Fundorten zu urteilen, auf Verschleppung von Samen beruhen. Convolvulus Soldanella dagegen kommt seit 1923 auf der Vordüne von Oosterend vor.

V. Deutschland.

Über die Hälfte der deutschen Küste ist von Dünen eingerahmt. Sie verleihen dem größten Teil unserer Nordseeinseln, weiten Strecken der pommerschen Küste sowie der Nehrungen ihre Eigenart. Bezüglich der genauen Verbreitung verweise ich auf die Dünenkarte und die zugehörigen Erläuterungen (S. 10 u. 11).

A. Die deutsche Nordseeküste.

Die ostfriesischen Inseln. (V, 1.)

Die ostfriesischen Inseln Borkum, Juist, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog und Wangeroog, die die Fortsetzung der holländischen Inselkette bilden, weisen an ihrer dem Meere zugewandten Seite beträchtliche Dünenbildungen auf. Floristisch ist dieses Gebiet vor allem von Buchenau (1901), später von Reinke (1909) ziemlich eingehend untersucht worden.

Hinsichtlich der Sandstrand- und Dünenflora finden wir große Übereinstimmung mit den westfriesischen Inseln. Obwohl Reinke (1909) keine vollständige Pflanzenliste gibt, sondern seine Aufzählungen als „Zufallsnotizen" bezeichnet, sei an dieser Stelle auf Grund der Angaben von

Reinke[1]) und eigener Beobachtungen ein summarischer Überblick über die Sandstrand- und Dünenflora der oftfriesischen Inseln gegeben; im übrigen verweise ich auf die Pflanzenliste von Deutschland.

Der Sandstrand der ostfriesischen Inseln wird nur von wenigen Arten besiedelt, nämlich von:

Salsola kali	Agropyrum junceum
Honckenya peploides	Agropyrum acutum
Cakile maritima	Elymus arenarius

wozu auf höher gelegenen Stellen am Fuße der Dünen noch:

Psamma arenaria u.
Psamma baltica

kommen. Cakile, Honckenya und Salsola vermögen wohl Embryonaldünen aufzubauen, doch geben sie allein keine Grundlage zu höheren Dünen. Der eigentliche Dünenbildner ist hier

Agropyrum junceum,

welches im allgemeinen Primärdünen aufbaut, mitunter aber auch höhere weiße Dünen bis zu 4 m Höhe entstehen läßt. Als Dünenbildner sekundären Ranges sind ferner festgestellt:

Agrostis alba	Festuca rubra u.
Elymus arenarius	Glaux maritima.

Auf die Primärdünen folgt zuweilen ein Vordünengürtel mit:

Psamma arenaria
Psamma baltica u.
Elymus arenarius.

Landeinwärts schließen sich an die Vordünen die weißen oder sekundären Dünen an, die, meist zwei Dünenreihen einnehmend, größtenteils von Psamma arenaria, seltener von Elymus arenarius gebildet werden. Diese weißen Dünen sind charakteristisch durch das Vorkommen von:

Sonchus arvensis.

Dazu gesellen sich auf „älteren Hängen" der weißen Dünen:

Corynephorus canescens	Eryngium maritimum
Salix repens	Festuca rubra
Hippophaës rhamnoides	Carex arenaria
Cirsium lanceolatum	Potentilla anserina
Galium mollugo	Phragmites communis
Viola tricolor	Lotus corniculatus
Oenothera ammophila	

Im ganzen sind also Sandstrand und weiße Dünen dieses Gebiets, verglichen mit den bisher besprochenen, verhältnismäßig artenarm.

Hervorzuheben ist noch das eigentümliche Auftreten von Convolvulus Soldanella, das an den südatlantischen Küsten bis Belgien zu den Charakterpflanzen der beweglichen Sandgebiete gehört, auf den ostfriesischen Inseln aber nur noch vereinezlt auf tertiären, überhaupt nie auf sekundären Dünen vorkommt. Salix repens und Hippophaës sind im allgemeinen auf die tertiären Dünen beschränkt.

[1]) Die mit denen von Buchenau (1901) übereinstimmen.

Die Dünen der Halbinsel Eiderstedt und der nordfriesischen Inseln (V, 2).

Die Küstendünenkette der ostfriesischen Inseln findet nordwärts auf der Westküste der Halbinsel Eiderstedt und auf den nordfriesischen Inseln Amrum, Föhr, Sylt und Röm (dänisch) ihre Fortsetzung.

Der Sandstrand des Eiderstedter Dünengebiets ist nach Reinke (1903) mit zerstreuten Exemplaren von:

Honckenya peploides,

stellenweise auch von

Agropyrum junceum

bewachsen. Daran schließt sich entweder eine mit

Psamma arenaria

bewachsene Vordünenkette oder ein künstlich gezogener Damm, auf dem beide Psamma-Arten gedeihen. Auf den landeinwärts folgenden „jüngeren Dünen" finden sich außer schon genannten Gräsern noch:

Festuca rubra
Carex arenaria u.
Corynephorus canescens.

Diejenigen nordfriesischen Inseln (Reinke 1903), die durch Sandstrand und Dünenküste ausgezeichnet sind, unterscheiden sich von den Eiderstedter Dünen, wie untereinander, nur wenig in der floristischen Zusammensetzung. Auch zeigen sie große Ähnlichkeit mit den ostfriesischen Inseln (M. Steinhäuser 1933). Auf dem Strande trifft man von den allgemein verbreiteten Strandpflanzen:

Cakile maritima
Honckenya peploides
Agropyrum junceum
Agropyrum acutum (seltener) u.
Elymus arenarius.

Zuweilen kommt noch vor dem Agropyretum

Glyceria maritima

als Dünenbildner vor (Christiansen 1928). Landeinwärts schließt sich entweder ein mit

Psamma arenaria u.
Elymus arenarius

sowie stellenweise mit:

Phragmites communis

bewachsener Strandwall oder eine Vordünenkette an. Diese Vordünen sind z. B. auf Röm größtenteils Naturdünen, mit

Psamma arenaria,

dem

Sonchus arvensis

beigemischt ist. Auf dem vom Strande zur Vordüne ansteigenden Sande kommen ausnahmsweise

Salicornia herbacea u.
Glyceria maritima [1])

in großen Beständen vor (lehmhaltiger Sand?). Die hohen weißen Dünen sind Psamma-arenaria-Dünen, für die Reinke noch

Psamma baltica
Salix repens u.
Elymus arenarius

angibt.

Die Insel Sylt stellt insofern eine Ausnahme dar, als hier weder typischer Sandstrand noch weiße Dünen vorhanden sind.

Für Föhr gibt Christiansen (1925) eine ausführliche Liste für die Pflanzen der Vordünen (Glycerietum und Honckenyetum) und der weißen Dünen (Festucetum rubrae und Psammetum arenariae), die hier unter Weglassung der akzessorischen Arten angeführt sein soll:

1. Glycerietum maritimae:

Glyceria maritima
Elymus arenarius
Festuca rubra
Juncus bottnicus
Agropyrum junceum
Artemisia maritima
Aster tripolium
Atriplex hastatum
Atriplex litoralis
Glaux maritima
Honckenya peploides
Obione portulacoides
Plantago maritima
Salicornia herbacea
Spergularia marginata
Statice limonium
Suaeda maritima

also vorzugsweise Arten, die sonst auf dem Watt vorkommen.

2. Honckenyetum:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Festuca rubra
Phragmites communis
Scirpus maritimus
Agropyrum junceum
Atriplex hastatum
Atriplex litoralis
Honckenya peploides
Cakile maritima
Potentilla anserina
Silene vulgaris
Spergula arvensis.

3. Festucetum rubrae:

Aira praecox
Agrostis alba
Elymus arenarius
Festuca rubra
Phragmites communis
Agropyrum junceum
Arenaria serpyllifolia
Armeria vulgaris
Cerastium semidecandrum
Eryngium maritimum
Galium verum
Honckenya peploides
Lathyrus maritimus
Leontodon autumnalis
Lotus corniculatus
Sagina nodosa
Sedum acre

[1]) Auch in den Dünen von Eiderstedt findet sich nach Christiansen Glyceria maritima als äußerster Vorposten gegen das Meer. Daselbst tritt eine Gliederung der Vordünen in Glyceria maritima- und Agropyrum junceum-Dünen deutlich zutage. Auf Amrum dagegen kommt Glyceria maritima in dieser Rolle überhaupt nicht vor.

4. Psammetum arenariae:

Psamma arenaria	Honckenya peploides
Elymus arenarius	Lathyrus maritimus
Festuca rubra	Oenothera ammophila
Agropyrum junceum	Potentilla anserina
Atriplex hastatum	Rumex crispus
Cakile maritima	Sonchus arvensis.

VI. Dänemark.

Das ausgedehnte Sandstrand- und Dünengebiet Westjütlands, das sich fast ohne Unterbrechung von der Insel Manö im Süden nordwärts bis zum Kap Skagen zieht, bildet die Fortsetzung der ost- und nordfriesischen Dünengebiete. Verglichen mit der großen Dünenstrecke Westjütlands sind die übrigen Sandstrand- und Dünengebiete Dänemarks nur unbedeutend, wie aus der Dünenkarte zu ersehen ist.

Die Küste von Westjütland (VI, 1).

Das westjütländische Sandstrand- und Dünengebiet hat durch Warming (1906) eine ausführliche, klassische Bearbeitung gefunden. Die Angaben für die zahlreichen von Warming beschriebenen Stellen, einschließlich der Inseln Fanö und Manö, habe ich im folgenden zusammenfassend dargestellt. Auf dem Sandstrand zunächst dem Meere findet sich eine Chenopodiaceen-Assoziation. Sie gedeiht hier nur auf sehr nassem, mit Tang untermischtem Sande und setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

Atriplex Babingtonii	Atriplex longipes
Atriplex calotheca	Atriplex patulum
Atriplex hastatum	Kochia hirsuta
Atriplex litoralis	Suaeda maritima.

Darauf folgt in dem reinen, unvermischten Sande die eigentliche Strandpflanzengesellschaft, die von

Cakile maritima	Salsola kali
Glaux maritima	Obione pedunculata
Honckenya peploides	Agropyrum junceum
Matricaria inodora	

zusammen mit den selteneren

Atriplex laciniatum
Polygonum Raji u.

Formen von

Polygonum aviculare (angustissimum, depressum, erectum, litorale)

gebildet wird.

Landeinwärts schließt sich eine Embryonaldünenzone an, die in der Hauptsache von:

Agropyrum junceum

aufgebaut wird. In bedeutend geringerem Maße treffen wir außerdem als Dünenbildner:

Glyceria maritima u.
Agrostis alba var. maritima

und noch seltener:

Festuca rubra
Agropyrum repens
Agropyrum acutum
Agropyrum strictum.

Schließlich hin und wieder auch:

Honckenya peploides
Glaux maritima u.
Potentilla anserina.

Abgesehen von Agropyrum junceum bedürfen alle genannten Arten der Mitwirkung anderer Dünengräser, um hohe weiße Dünen aufbauen zu können. Psamma arenaria spielt die Hauptrolle als Erbauer der hohen weißen Dünen. Von geringerer Wichtigkeit sind:

Elymus arenarius u.
Psamma baltica.

In diesen hohen weißen Dünen treten sekundär weniger kräftige Gräser auf, die alle zur Befestigung beitragen, ohne sandfangend zu wirken. Diese Arten sind:

Calamagrostis epigeios
Phragmites communis
Festuca rubra var. arenaria
Agropyrum sp.
Agrostis alba var. maritima

Außerdem:

Salix repens u.
Hippophaës rhamnoides.

Daneben kommen vor allem:

Lathyrus maritimus
Eryngium maritimum
Sonchus arvensis
Hieracium umbellatum u.
Senecio vulgaris var. radiatus

vor. Bei Sönderho am Südende von Fanö wachsen auf den Elymusdünen außer den genannten Arten:

Vicia cracca u.
Plantago maritima.

Auf den Psammadünen von „Hoje Knolde" bei Skalling finden sich außerdem:

Senecio vulgaris
Lotus corniculatus
Hypochaeris radicata
Viola tricolor
Anthyllis vulneraria
Galium verum
Carex arenaria.

Bei Blaavandshuk außerdem:

Cerastium tetrandrum.

Das westjütländische Küstendünengebiet ist das größte und floristisch interessanteste und aus diesem Grunde wohl auch das bestuntersuchte von ganz Dänemark. Die kurzen Dünenstrecken der Ostküste Jütlands (s. Dünenkarte) sowie die der Inseln unterscheiden sich floristisch nicht wesentlich von ihm.

Die Küste von Ostjütland (VI, 2).

Nach Angaben von C. Ostenfeld (1903) und P. Larsen (1926) (Strand nördlich und südlich von Grenaa bzw. Sandstrand nördlich und südlich von Frederikshavn), ist die Gliederung im ganzen etwa folgende:

Zuvorderst auf Sandstrand treten auf:

Agropyrum acutum
Cakile maritima
Crambe maritima
Atriplex litoralis
Atriplex hastatum
Suaeda maritima
Salsola kali
Matricaria inodora var. maritima
Eryngium maritimum

Agropyrum junceum dagegen ist nur selten. Dahinter erheben sich ein Strandwall (Frederikshavn) bzw. Dünen (Grenaa) mit:

Elymus arenarius
Psamma arenaria
Festuca rubra var. arenaria
Carex arenaria
Honckenya peploides
Viola tricolor var. arenaria
Galium verum.

Die dänischen Inseln.

Die Insel Laesö (VI, 3)

enthält nur unbedeutende Dünen, über die keine genauen Angaben vorliegen.

Die Insel Anholt (VI, 4).

Auf der Insel Anholt setzt sich nach O. Paulsen (1897/98) und J. Grönved (1931) die Pflanzengesellschaft des Strandes zusammen aus:

Suaeda maritima
Salsola kali
Atriplex sp.
Crambe maritima
Cakile maritima
Psamma arenaria
Elymus arenarius u.
Agropyrum junceum.

Die weißen Dünen sind bestanden mit:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Carex arenaria
Festuca rubra var. arenaria
Calamagrostis epigeios
Hieracium Pilosella
Hieracium umbellatum
Viola tricolor
Viola canina
Galium verum
Thymus serpyllum
Pimpinella Saxifraga
Corynephorus canescens
Lotus corniculatus
Eryngium maritimum.

Die Nordwestspitze der Insel zeichnet sich außerdem durch Dünen aus, die mit

Agropyrum junceum

und mannshohem

Phragmites communis

bewachsen sind.

Die Insel Fünen (VI, 6).

Die Insel Fünen besitzt keine eigentlichen Dünen. Hier wird der Sandstrand meist durch eine Steilküste („Klint"), die gewöhnlich aus Lehm besteht, begrenzt. An anderen Stellen folgt auf den Sandstrand eine mehr

oder weniger sandige Strandwiese. Auf dem Strande gehen, wie die folgende Liste zeigt, die halophilen und psammophilen Formationen fast allerorts ineinander über (A. Andersen 1910). Die Chenopiadaceen-Assoziation zu äußerst auf dem Strande wird aus denselben Arten gebildet, die Warming für diese Assoziation angibt, außer Atriplex Babingtonii und Kochia hirsuta. Etwas höher auf dem Strande treffen wir dann:

Artemisia maritima
Crambe maritima
Salsola kali
Honckenya peploides
Eryngium maritimum
Cakile maritima
Beta maritima
Glaux maritima
Salicornia herbacea
Triglochin maritimum
Cochlearia anglica
Cochlearia danica
Cochlearia officinalis
Plantago maritima
Plantago coronopus
Spergularia marina
Spergularia salina
Obione pedunculata
Armeria maritima
Bupleurum tenuissimum
Agrostis alba
Glyceria distans u.
Glyceria maritima.

Oberhalb der Überflutungsgrenze finden sich schließlich:

Agropyrum junceum
Agropyrum acutum
Elymus arenarius
Psamma arenaria
Matricaria inodora
Potentilla anserina
Silene maritima
Juncus Gerardi
Erythraea litoralis
Sonchus oleraceus
Achillea millefolium
Libanotis montana
Taraxacum erythrospermum
Phleum arenarium
Scirpus maritimus
Scirpus rufus
Statice Limonium.

Die Inseln Seeland und Nexelö (VI, 7).

Die Sandstrandflora von Seeland zeigt in der von Ostenfeld (1910) untersuchten Kögebucht nichts Bemerkenswertes.

Für die Dünen von Nyrup, an der Nordküste von Seeland gelegen, sind nach K. Raven (1898/99) folgende Arten zu nennen:

Psamma arenaria
Agropyrum junceum
Lathyrus maritimus
Taraxacum officinale
Galium verum
Sedum acre
Hieracium Pilosella
Thalictrum minus
Carex arenaria
Phleum arenarium
Cerastium semidecandrum
Festuca rubra var. arenaria
Crambe maritima
Artemisia campestris
Eryngium maritimum
Honckenya peploides
Geranium sanguineum.

Landeinwärts schließt sich an diese Dünen ein kiesiger trockener Boden.

Dagegen ist nach Wiinstedt (1931) die Sandstrandflora auf Nexelö etwas abweichend von den bisher besprochenen Inseln besiedelt. Dort finden sich:

Elymus arenarius
Honckenya peploides
Matricaria inodora
Atriplex litoralis
Festuca rubra
Galeopsis Tetrahit
Linaria vulgaris
Tussilago farfara
Echium vulgare
Potentilla anserina
Cirsium arvense u.
Equisetum arvense.

Die Insel Laaland (VI, 8).

Auf der Insel Laaland ist nur ein Teil der Südwestküste zwischen Albuen und Kramnitze am Rödbyfjord Sandstrandküste. Wirkliche Dünen finden sich hier nur bei Bredfjed am Rödbyfjord. Für diese führt E. Rostrup (1864) an:

Lathyrus silvestris var. platyphyllus
Silene nutans
Silene viscosa
Scleranthus perennis
Crambe maritima
Brassica oleracea
Libanotis montana
Eryngium maritimum
Artemisia campestris var. sericea
Senecio vulgaris var. radiatus
Viola tricolor
Hieracium umbellatum
Armeria elongata
Solanum Dulcamara
Carex arenaria
Agropyrum junceum
Agropyrum acutum
Bromus mollis
Corynephorus canescens
Psamma arenaria
Psamma baltica
Phleum arenarium u.
Dactylis glomerata var. adbreviata.

Bemerkenswert ist noch, daß folgende Arten hier nur am Strand, nicht im Innern der Insel vorkommen:

Scleranthus perennis
Artemisia campestris
Armeria elongata
Carex arenaria
Corynephorus canescens
Viola tricolor.

Die Insel Falster (VI, 9).

Auf der Insel Falster treten im Gegensatz zu Laaland längs der Ostküste Dünenbildungen größeren Maßstabs auf. Die niedrigen Sandhügel in der Nähe des Meeres weisen eine Bewachsung auf von:

Phragmites communis var. repens
Psamma arenaria
Elymus arenarius
Eryngium maritimum
Crambe maritima
Rumex crispus
Carex arenaria
Agropyrum junceum
Agropyrum acutum u. besonders
Agropyrum repens,

bemerkenswerterweise begleitet von:

Petasites tomentosus.

Weiter landeinwärts wird die Flora der Dünen reicher. Hier kommen vor:

Festuca ovina
Corynephorus canescens
Viola tricolor
Armeria vulgaris
Helichrysum arenarium
Galium verum
Dianthus deltoides
Taraxacum erythrospermum
Thalictrum minus
Allium vineale
Asparagus officinalis

Massen von

Artemisia campestris

und an einer Stelle auch:

Malva moschata u.
Bromus mollis.

Außer Artemisia campestris treten auf weiter südlich gelegenen Flugsandfeldern

Artemisia maritima

und ein Teil der schon genannten Arten auf.

Die Insel Möen (VI, 10).

Die Angaben über die Sandstrand- und Dünenflora von Möen sind nur spärlich. K. Wiinstedt erwähnt in seinem Exkursionsbericht (1929) über das westliche Möen nur, daß an dem Strande des Sundes, auf einem Strandwall, der fast den Charakter einer weißen Düne hat,

Psamma arenaria	Agropyrum junceum
Psamma baltica	Petasites tomentosus
Elymus arenarius	Asparagus officinalis
Carex arenaria	Geranium sanguineum

und andere gedeihen.

Die Insel Bornholm (VI, 11).

Von den Dünen der Insel Bornholm, die daselbst die Südspitze der Insel auf eine Strecke von etwa 6 km einnehmen, berichtet E. Warming (1906, S. 146). Der Strand ist recht schmal und wird von einer weißen Düne mit

Psamma arenaria
Psamma baltica u.
Elymus arenarius

begrenzt. Die übrigen Arten des Sandstrandes und der weißen Dünen gibt Warming nicht an.

Deutschland (Fortsetzung zu Seite 36).

B. Die deutsche Ostseeküste.

Die deutsche Ostseeküste ist von der neuvorpommerischen Nehrung an bis zur deutsch-litauischen Grenze von einer fast ununterbrochenen Sandstrand- und Dünenküste begleitet.

Preuß (1911) teilt das Ostseegebiet in zwei Florenbezirke, nämlich ein westliches, das bis Rügenwalde reicht und dessen floristische Prägung denen der Nordseeküste weitgehend ähnelt, und ein östliches, das die großen Wanderdünengebiete der Küste mit einschließt und durch

Corispermum intermedium
Linaria odora u.
Tragopogon floccosus

charakterisiert wird. Floristisch ist das Dünengebiet der Ostsee durch die Arbeiten von Reinke (1911), Preuß (1911) und Leick (1926), vor allem auch durch die soziologischen Untersuchungen von Hueck (1932) und Steffen (1931) gut bekannt. Im westlichen Ostseegebiet sind Sandstrand und Dünenbildungen selten und meist schwach ausgebildet.

Die Ostküste von Schleswig (V, 3).

An der Ostküste von Schleswig finden wir ebenso wie an der Dänemarks nur wenige, unbedeutende Sandstrand- und Dünenstellen. Während der Sandstrand meist gut entwickelt ist, ist die Dünenbildung spärlich und

auf wenige, zum Teil sogar eine einzige Reihe von Dünen beschränkt; häufig wird der Sandstrand gegen das Innere durch einen Strandwall abgegrenzt.

An Dünengebieten wurde von Reinke angegeben:

1. Westseite der Lotseninsel,
2. Schönhagener Nehrung,
3. einige Stellen an der Bucht von Eckernförde,
4. Kieler Förde zwischen Friedrichsort und Schilksee und beim Dorf Laboe,
5. bei Stein, einem Lehmkliff vorgelagert,
6. Lübecker Bucht zwischen Niendorf und Sierksdorf.

Die Flora gebe ich zusammenfassend für die genannten Stellen an.

a) Sandstrand:

Agropyrum junceum
Agropyrum acutum
Agropyrum repens
Elymus arenarius
Psamma arenaria
Phragmites communis
Festuca rubra
Salsola kali
Suaeda maritima
Atriplex litoralis
Atriplex hastatum
Honckenya peploides
Cakile maritima
Potentilla anserina
Matricaria inodora var. maritima
Sonchus arvensis
Tussilago farfara.

b) Strandwall[1]: (Lotseninsel, Schönhagener Nehrung, Bucht von Eckernförde, Kieler Förde zwischen Friedrichsort und Schilksee) bzw. Dünen (nördlich des Barsbecker Binnensees):

Corynephorus canescens
Psamma baltica
Carex arenaria
Cerastium semidecandrum
Crambe maritima
Sedum acre
Viola canina
Eryngium maritimum
Galium ochroleucum
Galium verum
Plantago maritima
Anchusa officinalis
Senecio viscosus.

Das Dünengebiet des Darß und Zingst (V, 4).

Im Gebiet des Fischlandes bei Dierhagen und nördlich davon bei Ahrenshoop begegnen wir den ersten Anfängen jener mächtigen Dünenkette, die sich in östlicher Richtung weit über die deutsche Grenze erstreckt. Der Sand des Strandes weist hier noch eine Beimischung von Kieselgeröll auf. Nach Reinke (1911) finden sich bei Ahrenshoop darauf:

Agropyrum junceum
Eryngium maritimum

wozu sich bei Dierhagen noch:

Honckenya peploides
Tussilago farfara
Cakile maritima

und stellenweise

Phragmites communis

gesellen. Die landeinwärts anschließende Vordüne ist bestanden mit:

[1]) Die meisten für den Sandstrand genannten Arten kommen auch auf dem Strandwall vor.

Psamma arenaria
Psamma baltica
Elymus arenarius u.
Rubus caesius (!).

Bei Dierhagen ist auch die Flora der Vordünen etwas reichhaltiger; hier gesellen sich zu den obengenannten Arten:

Eryngium maritimum
Lathyrus maritimus,

vereinzelt

Salsola kali

und auf der Landseite der Vordüne

Helichrysum arenarium
Viola canina
Viola tricolor.

Weiter östlich im Bereich der Halbinseln Darß und Zingst treffen wir auf dem reinsandigen Strand, genau wie an der Nordsee

Agropyrum junceum

als Pionier der Dünenbildung (Primärdünen). Daneben gedeihen:

Honckenya peploides
Salsola kali,

vereinzelte Büsche von

Psamma arenaria

sowie bei Prerow

Suaeda maritima
Atriplex litoralis
Atriplex hastatum
Cakile maritima,

bei Darßer Ort sogar an einer Stelle

Cirsium arvense.

Neben Primärdünen, die von Agropyrum junceum gebildet werden, findet man hin und wieder auch solche, die aufgebaut worden sind von:

Agropyrum acutum
Phragmites communis
Psamma baltica
Scirpus maritimus u.
Glaux maritima.

Diese Primärdünen werden landeinwärts abgelöst durch höhere sekundäre Dünen, die mit

Psamma arenaria
Psamma baltica
Elymus arenarius
Festuca rubra u.
Hieracium umbellatum

bestanden sind. Die zu Reinkes Zeit noch vorhandenen natürlichen Dünen (1911) sind jetzt alle künstlich befestigt.

Das Küstengebiet von Usedom-Wollin (V, 6).

Das Küstengebiet von Usedom-Wollin weicht in seiner floristischen Zusammensetzung nur wenig von dem des Darß und Zingst ab. Erwähnenswert ist vielleicht, daß hier

Honckenya peploides

eine wichtige Rolle als Erbauer von Primärdünen spielt. Zwischen Karlshagen und Zinnowitz übertrifft es darin selbst Agropyrum junceum. Die von

Psamma arenaria
Psamma baltica
Elymus arenarius u.
Agropyrum junceum

bewachsenen sekundären Dünen weisen zwischen Karlshagen und Zinnowitz Beimischungen von

Arabis arenosa

auf. Auf den künstlichen Vordünen gedeihen in Mengen·

Petasites tomentosus,

daneben an älteren Hängen:

Honckenya peploides
Helichrysum arenarium
Artemisia campestris
Viola tricolor u.
Arabis arenosa.

Die Inseln Rügen und Hiddensee (V, 5).

Über die Flora der Dünen auf den Inseln Rügen und Hiddensee liegen nur vereinzelte Angaben vor. Das mag wohl daran liegen, daß der Hauptteil der Küste auf beiden Inseln von Steilküste gebildet wird und die Dünenflora außerdem nichts Außergewöhnliches bietet. Auf dem Strande von Rügen wachsen nach Th. Beyer (1928):

Agropyrum junceum,

das jedoch im Gesamtbild der Flora stark zurücktritt, außerdem:

Eryngium maritimum
Crambe maritima (selten!)
Salsola kali
Honckenya peploides
Glaux maritima
Atriplex litoralis
Atriplex calotheca
Atriplex Babingtonii
Cakile maritima
Obione pedunculata
Petasites tomentosus[1])
Elymus arenarius
Psamma arenaria
Psamma baltica

Außer einigen der obengenannten Arten kommen auf den weißen Dünen vor:

Chrondrilla juncea
Festuca rubra
Festuca rubra var. arenaria
Salix repens
Salix daphnoides
Carex arenaria
Mulgedium tataricum (erst seit 1909 [Leick, 1921])
Lathyrus maritimus
Hippophaës rhamnoides
Melandryum viscosum
Pulsatilla pratensis (massenhaft auf den Dünen zwischen Göhren und Sellin sowie auf Mönchgut).

Für die Insel Hiddensee gibt F. Roemer (1924) auf Sandstrand an:

Atriplex calotheca
Atriplex Babingtonii
Lathyrus maritimus
Salsola kali
Petasites tomentosus
Petasites albus
Cakile maritima
Honckenya peploides

[1]) Nur am Strande von Stubbenkammer.

für die weißen Dünen:

Psamma arenaria
Psamma baltica
Calamagrostis epigeios
Agropyrum acutum
Elymus arenarius
Carex arenaria
Juncus balticus
Rumex acetosella
Rumex crispus
Convolvulus arvensis
Viola tricolor
Eryngium maritimum u.
Crambe maritima

sowie einige der für den Sandstrand genannten Arten. Nach Th. Beyer (1928) sollen auch

Chondrilla juncea u.
Salix repens f. Finmarchia

auf den Dünen von Hiddensee vorkommen.

Hinterpommern (V, 7).

Nach der Schilderung Reinkes zeigt das ausgedehnte Dünengebiet von Hinterpommern recht wechselnde Verhältnisse. Große Strecken des Strandes sind hier vegetationslos, so z. B. der Strand westlich der Regamündung, auf der Nehrung des Kampenersees, auf der Buckower Nehrung, der Strand zwischen Stolpmünde und Jershöft, der Strand östlich der Lebamündung, der von Stilo, von Ossecken und schließlich der von Karwen-Bruch, was allerdings nicht besagen soll, daß vor den Vordünen in manchen der genannten Strandgebiete nicht zuweilen Primärdünen, von

Psamma arenaria oder
Elymus arenarius

aufgebaut, vorkommen können. Im übrigen wird der Strand von den gleichen Arten wie in Neuvorpommern besiedelt. Fast auf der ganzen Küstenstrecke Hinterpommerns schließt sich an den Sandstrand eine Vordünenzone; sie ist nach den Angaben von Reinke teilweise arg zerstört und zerklüftet, teilweise künstlich wieder aufgebaut. Auf den zerrissenen Vordünen von Möllen sind manche Kuppen mit

Salix repens u.
Salix acutifolia

bewachsen, südwestlich der Wippermündung findet man:

Psamma arenaria
Petasites tomentosus u.
Eryngium maritimum.

Die sekundären Dünen sind hier nicht überall ausgebildet. Häufig erheben sich sofort hinter der Vordüne tertiäre Dünen, die an manchen Orten sogar mit Kiefern bewaldet sind (z. B. zwischen Stolpmünde und Jershöft). Die Salesker Dünen (ebenfalls zwischen Stolpmünde und Jershöft) sind stellenweise noch im Wandern begriffen, andere sind befestigt und aufgeforstet, so bei Stilo. Wo die sekundären Dünen ausgebildet sind, sind sie vielfach zerrissen. Die Flora dieser sekundären Dünen unterscheidet sich nicht von den bisher genannten, weiter westlich gelegenen. Als Beispiel führe ich die Dünen der Buckower Nehrung an. Hier finden sich auf den sekundären Dünen

Psamma arenaria
Eryngium maritimum
Petasites tomentosus
Carex arenaria
Lathyrus maritimus
Psamma baltica
Elymus arenarius u.
Phragmites communis.

Bei Osseckeh sind diese Dünen mit

Psamma arenaria u.
Psamma baltica

bewachsen. Sie dachen sich auf der Strandseite allmählich ab. Man findet hier zahlreiche Baumstubben im Sande, daneben hier und da:

Empetrum nigrum
Linaria odora
Carex arenaria
Salix repens u.
Cakile maritima.

Daraus geht hervor, daß auch hier die beiden Psammaarten die Hauptbildner von weißen Dünen sind.

K. Huecks soziologische Untersuchungen auf der Lebanehrung (1932) sind geeignet, das Bild über die Zusammensetzung der Arten zu vervollständigen. Für den Strand gibt Hueck

Hockenya peploides u.
Psamma arenaria

an, die hier Primärdünen entstehen lassen. Neben den beiden Arten findet sich auch

Cakile maritima

ganz vereinzelt auf dem Strande. Darauf folgt eine natürliche Vordünenzone, die von einem Psammetum arenariae eingenommen wird. Dieses setzt sich zusammen aus:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Festuca rubra var. arenaria
Corynephorus canescens
Viola tricolor var. maritima
Jasione montana
Hieracium umbellatum var. stenophyllum
Artemisia campestris
Salix repens
Lathyrus maritimus
Honckenya peploides
Anthyllis vulneraria,

welches landeinwärts durch eine flechtenarme Corynephorus-Übergangszone abgelöst wird, in der neben der Hauptart:

Jasione montana
Carex arenaria u.
Festuca rubra var. arenaria

üppigst entwickelt sind.

Die Frische Nehrung (V, 8).

Durch die eingehenden soziologischen Untersuchungen von H. Steffen (1931) sind wir über die einzelnen Sandstrand- und Dünenformationen dieses Gebietes auf das beste unterrichtet. Die Formation des Strandes findet sich hier, wie überhaupt an der Ostpreußischen Küste, nur noch bruchstückweise, da der geregelte Dünenbau, der sich in Ostpreußen über die ganze Dünenküste erstreckt, dafür sorgt, daß der Strand möglichst vegetationslos bleibt und dadurch die Bildung „wilder Dünen" verhindert

wird. Wo sich dennoch noch eine solche Strandpflanzengesellschaft findet, wird sie aus folgenden Arten gebildet:

Honckenya peploides
Salsola kali
Cakile maritima

seltener aus

Corispermum intermedium
Eryngium maritimum
Atriplex hastatum,

zu denen sich in ganz seltenen Fällen

Agropyrum acutum u.
Agropyrum junceum

gesellen. Zu diesen Strandpflanzen kommen unmittelbar vor den Dünen hin und wieder:

Matricaria inodora var. maritima
Xanthium riparium
Petasites tomentosus u.
Agrostis alba.

Die äußerste Dünenzone wird von einem Psammetum arenariae folgender Zusammensetzung eingenommen:

Salix repens
Salix daphnoides
Carex arenaria
Psamma arenaria
Psamma baltica
Calamagrostis epigeios
Agrostis alba
Festuca rubra var. arenaria
Elymus arenarius
Agropyrum repens
Corispernum intermedium
Salsola kali
Honckenya peploides
Cakile maritima
Lathyrus maritimus
Viola tricolor var. maritima
Oenothera parviflora
Eryngium maritimum
Linaria odora
Artemisia campestris
Tragopogon floccosus
Hieracium umbellatum var. stenophyllum u.
Hieracium umbellatum var. dunalis.

Dazu ganz vereinzelt:

Hippophaës rhamnoides

Auf diese Psammadünenzone folgen landeinwärts sogenannte Übergangsdünen, die sich zwischen die Psammadünen und die grauen Dünen schieben. Wo der Sand noch stark beweglich ist, bildet ein Festucetum rubrae var. arenariae die Pflanzengesellschaft der Übergangsdünen. Dort kommen neben der Mehrzahl der eben genannten Arten vor:

Vicia lathyroides
Anthyllis vulneraria
Astragalus arenarius
Galium verum,

außerdem ganz vereinzelt:

Festuca ovina
Corynephorus canescens
Rumex acetosella
Senecio vernalis

Auch eine von Carex arenaria gebildete Assoziation kann die Übergangszone einnehmen. Wie die vorige ist auch diese Assoziation noch sehr offen und stimmt weitgehend in der Artenzusammensetzung mit der des Festucetum rubrae var. arenariae überein. An dort fehlenden Arten finden sich hier:

Carex arenaria
Arabis arenosa
Viola canina
Galium mollugo.

Bemerkenswert ist das überaus reichliche Vorkommen von Lathyrus maritimus in allen drei Assoziationen. Ebenso ist die Zahl der Weidensträucher vielfach so groß, daß sie die Physiognomie der Dünen wesentlich beeinflussen. Wo die Bodenverdichtung stärker und der Boden humusreicher ist, wird die Übergangsdüne von einer Petasites-tomentosus-Assoziation eingenommen, von der Steffen eine ausführliche Liste aufgestellt hat, aus der hier an neuen Arten nur:

Equisetum arvense	Cynoglossum officinale
Potentilla anserina	Linaria vulgaris
Rubus caesius	Achillea millefolium u.
Solanum Dulcamara	Petasites tomentosus

angeführt seien.

Die Kurische Nehrung (V, 9).

Die Kurische Nehrung läßt nach Reinke (1911) von der Seeseite zur Haffseite drei Zonen unterscheiden, nämlich den Sandstrand, dem sich ein flaches, mehr oder weniger bewachsenes Gelände anschließt, und schließlich die Dünen, die sich meist bis zum Haff erstrecken. Zwischen dem Strand und dem Vorland der Dünen zieht sich auf der ganzen Nehrung eine künstliche Vordüne hin; stellenweise befinden sich sogar mehrere Reihen von diesen hintereinander. Diese Vordüne ist bei Sandkrug (gegenüber Memel) bewachsen mit:

Psamma arenaria	Elymus arenarius u.
Psamma baltica	Festuca rubra.

Am Fuß der Vordüne gedeiht daselbst:

Honckenya peploides,

das aber auch weiter seewärts auf dem Strande vordringt und dort Primärdünen aufbaut. Hinter dieser Vordüne trifft man Reste alter künstlich gezogener Vordünen, mit Arten, wie sie für die tertiären Dünen charakteristisch sind; auf diese folgt Kiefernwald, der hier auch die ganze Düne überzieht, die durch künstliche Bepflanzung befestigt worden ist.

Bei Schwarzort ist die Hauptdüne ebenfalls mit Kiefernwald bewachsen, der Strand sowie die Vordüne in der Hauptsache mit

Honckenya peploides.

Außerdem haben sich auf letzterer angesiedelt:

Festuca rubra	Linaria odora
Corynephorus canescens	Astragalus arenarius
Psamma arenaria	Eryngium maritimum (vereinzelt)
Psamma baltica	Lathyrus maritimus u.
Hieracium umbellatum	Gypsophila paniculata (vereinz.),
Tragopogon floccosus	

wozu auf der Landseite der Vordüne noch:

Thymus angustifolius
Jasione montana u.
Salix acutifolia

kommen. Südlich von Schwarzort sind die Wanderdünen noch nicht durch

Bepflanzung festgelegt, nur hin und wieder sitzen diesen grasbewachsene Köpfe auf, die gebildet werden aus:

Psamma arenaria
Festuca rubra
Corynephorus canescens
Elymus arenarius oder
Salsola kali.

Bei N i d d e n wachsen auf dem Strande:

Honckenya peploides
Psamma arenaria
Psamma baltica
Elymus arenarius u.
Petasites tomentosus,

wo sie alle mit Ausnahme von Petasites Primärdünen aufbauen. Die angrenzende Vordüne weist neben den meisten für Schwarzort angegebenen Arten auf:

Cakile maritima u.
Calamagrostis epigeios.

Die hohen Dünen sind hier nur zum geringen Teil durch Pinus montana befestigt, meist sind sie, abgesehen von vereinzelten Psammabüscheln oder Stauden von Salsola kali, nackt.

Bei P i l l k o p p e n ist die Vordüne ganz mit

Petasites tomentosus

bedeckt, und die hohen Dünen sind befestigt durch Pinus montana. Darauf folgt wieder ein vegetationsloses Stück bis R o s s i t t e n. Daselbst haben die Dünen eine Bepflanzung erfahren, während sich hinter diesem Ort bis Mövenhaken endlich das östlichste Wanderdünengebiet der Nehrung ausbreitet.

Steffen (1931) hat auch die Dünenflora der Kurischen Nehrung untersucht und wie die Frische Nehrung soziologisch gegliedert. Die vorderste Dünenassoziation bildet das Psammetum arenariae. Außer den für die Frische Nehrung genannten Arten treten hier auf:

Arabis arenosa
Petasites tomentosus

sowie vereinzelte Exemplare von

Carex ligerica
Festuca ovina
Sedum acre
Anthyllis vulneraria var. maritima
Galium verum
Jasione montana u.
Senecio vernalis.

Daneben kommt, abweichend von den Verhältnissen der Frischen Nehrung, auf der Leeseite der Dünen ein Elymetum arenariae vor, das gebildet wird aus:

Carex arenaria
Elymus arenarius
Psamma arenaria
Psamma baltica
Calamagrostis epigeios
Festuca ovina
Festuca rubra var. arenaria
Rumex acetosella
Honckenya peploides
Arabis arenosa
Astragalus arenarius
Lathyrus maritimus
Viola tricolor var. maritima
Linaria odora
Galium verum
Helichrysum arenarium
Tragopogon floccosus
Hieracium umbellatum.

Außerdem finden sich ganz selten

Corynephorus canescens
Gypsophila paniculata
Eryngium maritimum
Solanum Dulcamara u.
Jasione montana

eingestreut.

Ein Festucetum arenariae, sehr ähnlich dem der Frischen Nehrung, ist auch auf der Kurischen Nehrung anzutreffen. Von den Arten der Frischen Nehrung fehlt hier nur Anthyllis vulneraria, dagegen kommen hier eine Reihe von Arten vor, die dem Festucetum der Frischen Nehrung fehlen. Diese sind:

Salix repens
Salix viminalis
Elymus arenarius
Carex arenaria
Corispernum intermedium
Arabis arenosa
Sedum acre
Thymus serpyllum u.
Tragopogon floccosus.

Die auf der Frischen Nehrung ganz vereinzelt vorkommenden Arten sind auch hier, und zwar ebenso spärlich vertreten. Von den Arten des Caricetum arenariae der Frischen Nehrung fehlen auf der Kurischen Nehrung Eryngium maritimum und Galium mollugo. Dafür besitzt diese Assoziation der Kurischen Nehrung folgende Arten, die auf der Frischen Nehrung nicht vorhanden sind:

Festuca ovina
Thymus serpyllum
Tragopogon floccosus

und außerdem äußerst selten:

Carex ligerica
Silene tatarica u.
Draba verna.

Wie ich schon vorher erwähnte, gilt die Artenliste der Petasites Assoziation für beide Nehrungen. Für die Kurische Nehrung führt Steffen außerdem noch eine Festuca ovina Assoziation an, die den unmittelbaren Anschluß an die Assoziation der grauen Dünen bildet, dadurch, daß sie auf Sand wächst, der oft schon völlig zur Ruhe gekommen ist. Die Arten der Assoziation sind mit Ausnahme von:

Trifolium arvense

bereits für die anderen Pflanzengesellschaften genannt worden.

Das Küstengebiet vom Memelgebiet bis zur litauischen Grenze (V, 10).

Das an die Kurische Nehrung anschließende Küstengebiet bis zur litauischen Grenze ist besonders interessant, weil nach Angaben von Reinke (1911) die Sandstrand- und Dünenverhältnisse noch natürlich sind. Nach Reinke ist

Honckenya peploides

hier der wichtigste Primärdünenbildner, indem es hier vollkommen dieselbe Rolle spielt wie Agropyrum junceum an der Nordsee und der westlichen Ostseeküste Deutschlands. Daneben begegnet man als Erbauern von Primärdünen:

Elymus arenarius
Psamma arenaria
Festuca rubra,

zwischen denen

Cakile maritima,
Salsola kali
Linaria odora u.
Corispermum intermedium

auf dem Strande gedeihen. Die angrenzenden sekundären Dünen sind bewachsen mit:

Psamma arenaria
Psamma baltica
Honckenya peploides
Astragalus arenarius
Oenothera biennis
Sedum acre
Artemisia campestris
Petasites tomentosus
Tragopogon floccosus
Hieracium umbellatum
Vicia cracca
Centaurea scabiosa
Thymus angustifolius
Helichrysum arenarium
Elymus arenarius
Calamagrostis epigeios
Festuca rubra.

Schließlich kommt als auffallendste Art vor:

Gypsophila paniculata.

Die Assoziation, die Steffen für diese Küstenstrecken anführt, zeigen weitgehende Übereinstimmung mit denen der Nehrungen. Wie dort, so ist auch hier ein Psammetum, ein Elymetum und ein Caricetum entwickelt. Dagegen fehlt die Festuca-arenaria- und die Petasites-tomentosus-Assoziation. Auch sind die einzelnen Assoziationen nach Steffen hier artenärmer, eine Angabe, die sich mit der reichhaltigen Artenliste, die Reinke angibt, nicht ganz deckt.

VII. Ostbaltikum und Ingrien.

Obwohl die baltische Küste verhältnismäßig reich an Sandstrand- und Dünenküste ist, sind die Angaben über deren Vorkommen und ihrer Flora spärlich und teilweise unzureichend. Dank brieflicher Mitteilungen der Herren Kupffer und Regel ist es mir jedoch gelungen, ein genaues Bild über die Verbreitung der Sandstrandküste zu erlangen und eine ausführliche Pflanzenliste für den Sandstrand und die weißen Dünen aufzustellen. Die Verbreitung der Arten ist aus dem Florendiagramm zu entnehmen, Auf Sandstrand kommen vor:

* Agrostis alba var. maritima (I.) [1])
Agropyrum junceum (sehr selten)
Agropyrum acutum
Agropyrum repens
Calamagrostis epigeios (I.)
Elymus arenarius (I.)
* Glyceria distans (I.)
Koeleria glauca (I.)
* Carex pulchella
* Juncus balticus (I.)
* Juncus bufonius (I.)
* Juncus ranarius

[1]) * bedeutet: Von Kupffer für „feuchten Sandstrand" angegeben, (I.) bedeutet, daß die Arten auch in Ingermanland vorkommen.

* Juncus capitatus
* Juncus Gerardi (I.)
* Triglochin maritimum
Polygonum Raji
Polygonum aviculare f. litorale
* Rumex maritimus
* Atriplex hastatum (I.)
* Atriplex litoralis (I.)
Atriplex Babingtonii
* Chenopodium rubrum var. botryoides (I.)
Corispermum intermedium
Salsola kali (I.)
Honckenya peploides (I.)
* Spergularia salina (I.)
Cakile maritima (I.)
Crambe maritima
Isatis tinctoria
Lepidium latifolium
Eryngium maritimum
* Erythraea litoralis
* Glaux maritima (I.)
* Plantago maritima (I.)
Veronica longifolia var. maritima
Trifolium procumbens
* Aster Tripolium (I.)

Die weißen Dünen sind, abgesehen von einigen der genannten Strandpflanzen, bestanden mit:

Corynephorus canescens
Festuca rubra var. arenaria (I.)
Festuca polesica (I.)
Psamma arenaria
Psamma baltica
Carex arenaria
Salix repens
Salix daphnoides
Salix rosmarinifolia
Dianthus arenarius (I.)
Silene Otites
Alyssum montanum
Anthyllis vulneraria (I.)
Astragalus arenarius f. sabulosus
Lathyrus maritimus (I.)
Viola tricolor (I.)
Linaria odora
Thymus serpyllum
Artemisia campestris var. sericea
Hieracium umbellatum var. linariifolium (I.)
Petasites tomentosus (I.)
Senecio viscosus (I.)
Tragopogon floccosus

Bemerkenswert ist vor allem das Vorkommen von Festuca polesica, das nach Kupffer auf allen Flugsandflächen und Dünen des Ostbaltikums und Ingermanlands als Charakterpflanze vorkommen soll. Da diese Art auch im benachbarten Finnland und in Schweden angetroffen wird, und im Ostbaltikum bis zur Kurischen Nehrung häufig ist, vermutet Kupffer, daß Festuca polesica in Deutschland bisher mit der ihr täuschend ähnlichen Art Festuca duriuscula verwechselt worden ist.

Die Flora speziell am Strande von Riga, beim Dorfe Langasciem, in der Nähe der sogenannten „Hohen Warte", ist von F. E. Stoll (1931) untersucht worden. Am Strande wachsen vor allem:

Honckenya peploides u.
Cakile maritima

außerdem hin und wieder:

Petasites tomentosus

sowie eine Polygonum-Art in der Uferzone. Die dahinter liegende Vordüne ist bestanden mit:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Calamagrostis epigeios
Festuca arenaria
Carex arenaria

Die hohen weißen Dünen weisen außerdem Arten wie:

Tragopogon floccosus
Hieracium umbellatum var. linariifolium
Anthyllis vulneraria
Epipactis rubiginosa
Artemisia campestris var. sericea u.
Dianthus arenarius

auf.

Die im Rigaischen Meerbusen gelegene Insel Runö weist nach G. Gröntved (1929) besonders an ihrer Ostküste und von Kuns Udde bis Staknäs an der Westküste Sandstrand- und Dünenbildungen auf. Auf dem Strande findet sich in Meeresnähe kein Pflanzenwuchs. Erst weiter landeinwärts, wo durch Vermoderung von angeschwemmtem Tang bessere Vegetationsbedingungen geschaffen wurden, treten folgende Arten spärlich auf:

Festuca rubra
Atriplex hastatum
Cakile maritima
Sedum acre
Aster Tripolium (selten) u.
Senecio vulgaris,

zu welchen sich noch weiter landeinwärts gesellen:

Koeleria cristata
Polygonum lapathifolium
Salsola kali
Honckenya peploides
Viola canina u.
Galium verum.

In der nächsten Zone finden sich außer einigen der letztgenannten folgende Arten:

Carex Goodenoughii
Potentilla anserina
Erodium cicutarium
Cynoglossum officinale
Cirsium arvense
Matricaria inodora
Tussilago farfara.

Den Übergang zu den grauen Dünen bilden folgende Arten:

Calamagrostis epigeios
Koeleria glauca
Festuca polesica
Potentilla anserina
Hieracium umbellatum.

Die Angaben über die Flora der Dünenküste von Ingrien sind nur ganz spärlich. Wohl gibt es einige Arbeiten in russischer Sprache, ich konnte aber keiner derselben habhaft werden. In der Einleitung zur Flora von A. Meinshausen (1878) wird nur erwähnt, daß der Küstensaum „oft mit ausgeworfenen Geschilfen" bedeckt ist. Etwas weiter landeinwärts sind es vor allem:

Elymus arenarius
Calamagrostis epigeios
Honckenya peploides u.
Lathyrus maritimus,

die den Sandstrand besiedeln, zu denen sich hin und wieder

Potentilla supina

gesellt. Im übrigen verweise ich auf die vorhergehenden Listen des Ostbaltikums, in denen die Pflanzen, die auch in Ingrien vorkommen, mit (I) bezeichnet sind und auf das Länderdiagramm.

VIII. Finnland.

Dieses östlichste Gebiet des von mir bearbeiteten Küstenraumes, das, wie ein Blick auf die Dünenkarte bestätigt, nicht gerade reich an Sandstrand- und Dünenbildungen ist, zeigt floristisch besondere Eigentümlichkeiten gegenüber den deutschen Ostseedünen. Ich denke vor allem an das vollständige Fehlen von Agropyrum junceum und Corynephorus canescens wie an die große Rolle, die Festuca polesica als Erbauer von weißen Dünen spielt.

Die finnischen Dünen sind in jüngster Zeit durch die ausgezeichneten Arbeiten von B. Lemberg (1933, 1934) zusammenfassend untersucht. Sie sind im Vergleich zu denen in West- und Mitteleuropa klein, nur eine Düne (bei Ytterö) erreicht eine Höhe von 20 m. Die meisten Dünengebiete bestehen aus einem Flugsandfeld, auf das landeinwärts eine hohe Düne (Randdüne) folgt, die fast immer mit Wald bewachsen ist.

Wie Warming für Dänemark, so berichtet auch Lemberg für einige Stellen der finnischen Küste von einer Flora auf den Tangbänken [1]), die zu äußerst auf dem Sandstrand durch das Meer aufgehäuft wurden. Auch an den deutschen Küsten begegnen wir ja häufig ganz vorn auf dem Strande einer Zone ausgeworfenen Tangs oder Seegrases, doch habe ich weder Pflanzenwuchs darauf entdecken können, noch Angaben darüber gefunden.

Bei Seiskari bzw. Lavansaari und Hangö-udd z. B. wächst auf diesen Tangbänken eine Flora sehr auffallenden Gepräges:

Equisetum arvense
Agrostis alba
Agropyrum repens
Agropyrum repens var. glaucum
Elymus arenarius
Scirpus acicularis
Juncus bufonius
Triglochin palustris
Polygonum tomentosum
Polygonum tomentosum var. incanum
Polygonum heterophyllum var. litorale
Polygonum hydropiper
Rumex acetosella
Rumex crispus
Atriplex prostratum
Atriplex litoralis
Chenopodium rubrum
Salsola kali
Honckenya peploides
Sagina procumbens
Cakile maritima
Isatis tinctoria
Potentilla anserina
Galeopsis bifida
Solanum nigrum
Senecio viscosus
Leontodon autumnalis
Cirsium arvense
Gnaphalium uliginosum.

Landeinwärts schließt sich die eigentliche Strandpflanzengesellschaft an, die aus folgenden Arten gebildet wird:

Salsola kali
Carex Goodenoughii
Agrostis alba
Honckenya peploides
Agropyrum repens bzw.
Agropyrum repens var. glaucum.

Von diesen Arten sind vor allem Salsola kali und Honckenya peploides als Primärdünenbauer zu nennen. Daneben werden Carex Goodenoughii und weniger häufig Agrostis alba als Bildner von Primärdünen angetroffen. Agropyrum repens dagegen tritt in langen, dem Meere parallelen Gürteln auf und zwar abhängig von dem Vorhandensein organischer Substanz. Meist wird es stark untermischt von anderen Arten. So findet man in der Agropyrumzone von Seiskari:

Agropyrum repens
Agropyrum repens var. glaucum
Festuca polesica
Potentilla anserina
Salsola kali
Honckenya peploides.

Diese Primärdünen werden alsbald von:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Festuca rubra var. arenaria oder
Festuca polesica

[1]) Die von Lemberg als „subsaliner Gürtel" bezeichnete Zone berücksichtige ich nicht, da diese normal unter Wasser liegt, nur bei sehr starker Regression trocken ist und daher den Charakter von Sandmarschen hat.

erobert, welche, die Primärdünen als Unterbau benutzend, weiße Dünen aufbauen. Psamma arenaria hat hier seiner beschränkten Verbreitung wegen geringere Bedeutung. Es findet sich nur in den Dünengebieten von Lappvik, wo es 1904 zum ersten Male beobachtet wurde und auf Kimito und Seiskari, wo es zu Beginn des Jahrhunderts eingeführt worden ist. Elymus arenarius ist in Finnland die wichtigste Pflanze der weißen Dünen. Elymeta größeren Umfanges kommen bei Kuokkola, Kellomäki, Ytterö, Vattaja und Tiironhiekka vor, wo sie die äußerste Dünenreihe gegen das Meer einnehmen. In ihnen findet man:

Festuca rubra var. arenaria
Festuca polesica
Calamagrostis epigeios
Rumex acetosella
Honckenya peploides
Hieracium umbellatum var. dunense
Achillea millefolium
Tanacetum vulgare
Leontodon autumnalis

und merkwürdigerweise:

Juniperus communis.

Landeinwärts folgt fast am ganzen finnischen Meerbusen ein ausgedehntes Festucetum polesicae. Die Art findet sich [1]) nur an den Küsten der östlichen Ostsee und am finnischen Meerbusen und ersetzt hier Corynephorus canescens. So findet man auf Seiskari Hunderte von 1 m bis 1 km langen Festuca polesica Dünen von ½ bis 1 m Höhe. Auch auf den Flugsandfeldern von Kuokkola sowie der Südküste von Lavansaari sind solche primär von Festuca polesica erbaute Dünen häufig. Außerdem wächst diese Art auf der Leeseite der Elymus-arenarius-Dünen. Die floristische Zusammensetzung der Festuca-polesica-Dünen ist bei K u o k k o l a folgende:

Festuca polesica
Calamagrostis epigeios
Hieracium umbellatum
Vicia cracca
Artemisia campestris
Achillea millefolium.

Neben diesen vier wichtigsten Primär-Dünengräsern treten, wenn auch viel seltener

Festuca ovina
Calamagrostis epigeios u.
Carex arenaria

in dieser Rolle auf.

Festuca ovina gedeiht in Deutschland, Schweden und Dänemark besonders in den grauen Dünen; hier kommt es auf den Flugsandfeldern von Kalajoki, von Röytänhiekka und von Tiironhiekka vor, wo es Dünen bis zu 80 cm Höhe aufbaut. Allerdings vermag es nur an Orten geringerer Sandzufuhr Dünen zu bilden. Auf den Festuca-ovina-Dünen von K a l a j o k i wachsen

Hieracium umbellatum var. dunense u.
Rumex acetosella

eingestreut, auf denen von R ö y t ä n h i e k k a finden sich:

Honckenya peploides u.
Silene maritima.

Von Calamagrostis epigeios erbaute Dünen findet man selten; doch wurden von Lemberg solche auf den Flugsandfeldern von Kuokkola und Ytterö und auf der

[1]) Abgesehen von einem vereinzelten Vorkommen in Jäder in Norwegen.

Küstenstrecke zwischen Kellomäki und Terijoki beobachtet, wo sie eine Höhe von ½ bis 1 m erreichen. Im allgemeinen wächst diese Art jedoch auf der Leeseite der weißen oder grauen Dünen. Carex-arenaria-Dünen, deren Maximalhöhe ½ m beträgt, begegnet man auf einigen Flugsandfeldern Südfinnlands. Meist weisen diese Dünen aber bald eine Durchsetzung von Elymus arenarius und Festuca polesica auf, die in diesen Carex-Dünen den weiteren Aufbau übernehmen.

Aus den zahlreichen Einzeluntersuchen von Lemberg über die weißen Dünen greife ich folgende Beispiele heraus.

Auf Hangö-udd kommen folgende Arten vor:

Calamagrostis epigeios	Sedum acre S
Psamma arenaria	Viola canina
Festuca polesica	Leontodon autumnalis S
Elymus arenarius	Hieracium umbellatum S
Carex arenaria	Hieracium umbellatum var. dunense
Stellaria graminea S [1])	Empetrum nigrum S
Honckenya peploides	Calluna vulgaris S
Potentilla argentea S	Arctostaphylus uva ursi S
Lathyrus maritimus	Thymus serpyllum S.

Bei Ytterö:

Festuca rubra	Honckenya peploides
Festuca rubra var. arenaria	Achillea millefolium S
Agropyrum repens	Tanacetum vulgare S
Elymus arenarius	Leontodon autumnalis S.
Rumex acetosella	

Weiter nördlich treffen wir in den weißen Dünen von Kalajoki:

Aira flexuosa S	Rumex acetosella
Festuca ovina	Honckenya peploides
Elymus arenarius	Empetrum nigrum S

und schließlich auf der nördlichsten Insel Karlö:

Agrostis alba var. maritima	Rumex acetosella
Festuca ovina	Stellaria graminea S
Festuca rubra	Achillea millefolium S
Festuca rubra var. arenaria	Leontodon autumnalis S.
Elymus arenarius	

Diese Beispiele mögen genügen, um eine Vorstellung davon zu geben, welche Pflanzen auf den weißen Dünen Finnlands wachsen. Merkwürdig ist das Vorkommen vom Empetrum nigrum und Arctostaphylos uva ursi auf den weißen Dünen, wenn auch als späte Eindringlinge.

IX. Skandinavien.

A. Schweden.

In Schweden ist der Anteil, den die Sandstrand- und Dünenküste an der allgemeinen Küsteneinfassung hat, verhältnismäßig gering. Nur im Südwesten und im Südosten des Landes gewinnen beide beträchtlichere Ausdehnung. Häufig schließt sich ein Flugsandfeld entweder sofort an den

[1]) S — später Eindringling.

Sandstrand oder hinter den Dünen an. Auch die Inseln Öland und Gotland weisen nur unbedeutende Sandstrandgebiete auf.

Floristisch stimmen die schwedischen Sandstrand- und Küstendünengebiete weitgehend mit denen Westjütlands überein, physiognomisch dagegen zeigen sie gegenüber diesen starke Abweichungen. In dieser Hinsicht ähneln sie denen von Laaland und Bornholm.

Charakteristisch ist hier ebenso wie auf den beiden dänischen Inseln das Vorkommen von Psamma baltica sowie das Vorkommen von Bäumen und Sträuchern am Fuße der äußeren Dünen, ja selbst auf dem Strande, was auf den westjütländischen ebenso wie auf den deutschen Dünen des starken Windes wegen nicht möglich wäre.

Die Ostküste von Schonen (IX, 4).

Nach J. Erikson (1896), der die Sandflora der Küste von Ostschonen eingehend untersucht hat, trifft man hier im allgemeinen zu äußerst gegen das Meer einen Sandstrand, der mit

Honckenya peploides
Salsola kali
Atriplex litoralis

und anderen

Atriplex sp.

sowie

Cakile maritima

bewachsen ist.

Darauf folgt eine mehr oder weniger hohe Dünenkette (zuweilen auch mehrere z. B. bei Yngsjö), auf denen:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Agropyrum junceum
Agropyrum acutum

und höchst sporadisch: Psamma baltica u.
Agropyrum strictum

vorkommen, außerdem einige Dikotylen wie:

Lathyrus maritimus
Eryngium maritimum
Petasites tomentosus u. a.

Landeinwärts schließt sich ein Flugsandfeld mit einer Corynephorus-Assoziation an, deren Besiedler

Hieracium umbellatum
Helichrysum arenarium
Galium verum
Thymus serpyllum
Pimpinella Saxifraga
Festuca rubra var. arenaria

bis hinauf auf die Dünen steigen.

An einigen Stellen, so z. B. bei Ähus, fehlen die Dünen. Nach R. Sernander (1925) treten dort auf dem Flugsand folgende Assoziationen auf:

Zunächst dem Meere trifft man eine Strandpflanzengesellschaft, die gebildet wird von:

Atriplex hastatum
Honckenya peploides
Salsola kali
Agropyrum junceum u.
Psamma arenaria.

Darauf folgt eine Agropyrum-junceum-Assoziation, in der neben dem beherrschenden Agropyrum:

Honckenya peploides
Salsola kali u.
Psamma arenaria

zu finden sind. Daran schließt sich eine Übergangszone, in der

Carex arenaria

auftritt, die ihrerseits in eine Psamma-arenaria-Assoziation hineinführt, in der außer der Hauptart

Galium verum
Carex arenaria
Festuca rubra var. arenaria u.
Festuca polesica

vorkommen. Diese Assoziation wird bald von einer Festuca-polesica-Assoziation abgelöst, die

Anthericum Liliago
Dianthus arenarius
Galium verum
Hieracium umbellatum
Viola canina
Carex arenaria
Corynephorus canescens
Elymus arenarius u.
Psamma arenaria

enthält. Landeinwärts schließt sich eine Festuca-polesica-Racromitrium-Assoziation an mit schon ziemlich geschlossener Pflanzendecke.

Eine Vermischung der Sandstrand- und Dünenflora mit anderen Elementen von eigenartigem Charakter finden wir auf dem Flugsandfeld von Knäbäck, auf dem nach Erikson vorkommen:

Helichrysum arenarium
Hieracium umbellatum
Artemisia campestris var. sericea
Galium verum
Cynoglossum officinale
Thymus serpyllum
Androsace septentrionalis
Pimpinella Saxifraga
Eryngium maritimum
Pulsatilla pratensis
Dianthus deltoides
Dianthus arenarius
Cerastium semidecandrum
Honckenya peploides
Sedum acre
Medicago falcata
Anthyllis vulneraria
Salix repens
Carex arenaria
Elymus arenarius
Koeleria glauca
Avena pubescens
Poa pratensis
Phleum arenarium
Phleum Böhmeri
Festuca rubra var. arenaria
Bromus mollis.

Dazu kommen an einer anderen Stelle desselben Flugsandfeldes, an der nach den Arten zu urteilen, der Sand noch beweglicher ist:

Anchusa officinalis
Arenaria serpyllifolia
Cakile maritima
Salsola kali
Rumex crispus
Allium arenarium
Agrostis alba
Psamma arenaria
Agropyrum acutum
Agropyrum junceum
Festuca ovina
Avena elatior.

Die der schwedischen Ostküste vorgelagerten Inseln.

Im Anschluß sei hier noch ein Blick auf die Sandstrand- und Dünenflora der schwedischen Inseln geworfen.

Die Insel Fårö (IV, 1).

Die Insel Fårö, dicht nördlich von Gotland gelegen, zeichnet sich nach A. Nilsson (1905) durch einen Sandstrand aus, auf dem

Salsola kali	Honckenya peploides
Cakile maritima	Sagina nodosa
Atriplex hastatum	Agrostis alba u. a.

gedeihen. Landeinwärts schließt sich hieran eine Zone niedriger Embryonaldünen, die kaum eine Höhe von 10 cm übersteigen und vornehmlich

Festuca rubra var. arenaria
Agrostis alba u.
Potentilla anserina

ihre Entstehung verdanken. Im übrigen siedeln sich hier Arten an wie:

Sagina nodosa	Viola canina
Carex arenaria	Thymus serpyllum u. a.
Corynephorus canescens	

Wo die Sandzufuhr groß genug ist, schließt sich an den Sandstrand eine mit Psamma-arenaria-Dünen bestandene Zone an. Am Nordstrand bei Skärsände erreichen diese selten eine größere Höhe als 1 m und bieten

Festuca rubra var. arenaria	Potentilla anserina u.
Corynephorus canescens	Equisetum arvense

Gelegenheit zur Ansiedlung. Bei Norsta aura, an der Nordostküste, wo Dünen von 2—7 m Höhe gemessen wurden, kommen zu den ebengenannten:

Hieracium umbellatum u.
Thymus serpyllum

Die Insel Gotska Sandö (IX, 1).

Die größte Übereinstimmung mit der Flora des Flugsandfeldes von Farö findet man auf Gotska Sandö (nach A. Nilsson, 1905). Hier treffen wir ausgedehnte Sandstrand- und Dünenküsten an, die stellenweise als Wanderdünen in den angrenzenden Kiefernwald vordringen und denselben ersticken. Deshalb hat man jetzt durch Errichtung künstlicher Dünen mit

Elymus arenarius	Festuca rubra u.
Psamma arenaria	Honckenya peploides

das Weiterwandern der Dünen verhindert.

Auf dem Sandfeld vor diesen künstlichen Dünen wachsen nur einige Arten:

Festuca rubra	Honckenya peploides u.
Juncus balticus	Thymus serpyllum.

Für die Sandstrand- und Dünengebiete der Inseln Öland und Gotland standen mir nur kurze Pflanzenlisten und floristische Notizen zur Verfügung, die ich nur in dem Florendiagramm für Schweden verwendet habe (siehe dort).

Die Südküste von Schonen (IX, 5).

Über die Sandstrand- und Dünenflora der Südküste von Schonen bei Sandhammar unterrichtet uns E. Warming (1906, S. 355).

Der Strand ist neben dem beherrschenden

Cakile maritima

mit

Salsola kali u.
Agropyrum junceum,

sowie einigen Exemplaren von

Elymus arenarius

bestanden, die eine Anzahl von Embryonaldünen aufgebaut haben. Die sich anreihende Vordünenkette wird charakterisiert durch:

Elymus arenarius u.
Psamma baltica

wozu sich

Agropyrum junceum
Agropyrum repens
Agropyrum acutum
Festuca rubra u.
Honckenya peploides

gesellen. Auch

Psamma arenaria

ist in vereinzelten Exemplaren sowohl auf den Vordünen wie am offenen Strande vertreten, daneben sogar:

Achillea millefolium
Lathyrus maritimus

und eine Landform von

Polygonum amphibium.

Merkwürdigerweise treten hier außerdem eine Anzahl Arten auf, die z. T. anderen Formationen angehören, so:

Atriplex hastatum
Atriplex litoralis
Chenopodium glaucum
Matricaria inodora
Salsola kali
Juncus bufonius
Polygonum convolvulus
Polygonum nodosum
Ranunculus sceleratus
Rumex crispus
Potentilla anserina u.
Catabrosa aquatica,

von denen letztere, als typische Süßwasserpflanze, ein Anzeichen für den geringen Salzgehalt der Ostsee bei Sandhammar ist.

Auffallend ist ferner das Vorkommen von Bäumen auf diesem Sandstrand. So hat Warming hier kleine Gruppen von

Alnus glutinosa

dicht am Meere beobachtet, die allerdings durch den Wind etwas mitgenommen waren.

An diesen Sandstrand mit seiner aufgelagerten Vordünenkette schließen sich die weißen Dünen an, die in der Regel ziemlich gleichmäßig hohe Elymus-Dünen darstellen, auf denen

Psamma arenaria
Cakile maritima
Artemisia campestris
Hieracium umbellatum
Salix repens u.
Lathyrus maritimus

wachsen, zu welchen sich auf der Leeseite der Dünen

Polypodium vulgare
Koeleria glauca
Galium verum,

einzelne hohe Heidepflanzen und vor allem noch sowohl auf der Luv- wie auf der Leeseite zahlreiche Büsche von

Alnus glutinosa

gesellen.

Die zweite Dünenreihe besteht vornehmlich aus Psamma-arenaria-Dünen, die außer den für die erste Dünenreihe genannten Arten mit

Carex arenaria
Corynephorus canescens
Leontodon autumnalis
Jasione montana
Campanula rotundifolia
Helichrysum arenarium
Viola tricolor

und anderen Arten durchsetzt sind.

Die Dünen der Halbinsel Falsterbo (IX, 5).

Das im äußersten Südwesten gelegene Dünengebiet von Falsterbo ist besonders interessant, weil Linné in seiner „Skanska Resa" (S. 222 und S. 237) noch einen Falsterbo-Riff beschreibt, der hier und da aus dem Wasser ragte, aber bei Wind überschwemmt war. 1794 berichtet Lindbäck bereits von einer kleinen, ständig trockenen Insel, die dadurch entstanden war, daß sich Elymus arenarius etwa 25 Jahre vorher angesiedelt und Sand angehäuft hatte, auf dem bereits 1794 neben Elymus

Phragmites communis
Agropyrum junceum
Salsola kali
Suaeda maritima
Cakile maritima
Atriplex litoralis
Honckenya peploides u.
Rumex maritimus

Fuß fassen konnten. Leider gibt Nilsson (1905) der in seiner Arbeit ebenfalls die Dünen von Falsterbo erwähnt, keine Liste über den Bestand an Arten in diesem Jahre.

Erst R. Sernander (1915) erwähnt die Dünen von Falsterbo wieder in seinem Exkursionsbericht über Schonen.

Für die beweglichen Dünen gibt er an:

Carex ligerica
Elymus arenarius
Eryngium maritimum
Psamma arenaria
Psamma baltica.

Außerdem spricht der Verfasser von Dünen, die mit einer dichten Vegetationsdecke bewachsen sind.

P. Rosenius (1926) führt an neu aufgetretenen Arten an:

Lathyrus maritimus
Viola tricolor
Geranium molle
Galium verum u.

das bereits wieder verschwundene

Artemisia maritima,

zu denen sich außerdem noch einige Gräser und Rumex-Arten gesellen sollen.

Schließlich sei an dieser Stelle noch die Arbeit von O. Gertz (1933) genannt, der die Flora von Måkläppen, einer Halbinsel ½ Meile von Falsterbo

entfernt, untersucht hat. Während die eigentliche Halbinsel eine dichte Grasdecke aufweist, finden sich auf den zwei von der Halbinsel ausgehenden Sandriffen typische Sandstrand- und Dünenpflanzen. Zu äußerst gegen das Meer ist ein Tangwall aufgeworfen worden, der vegetationslos ist. Innerhalb dieses Walles ist der Sand bewachsen mit:

Elymus arenarius
Psamma arenaria
Agropyrum junceum
Agropyrum repens
Agrostis alba
Calamagrostis epigeios
Atriplex latifolium
Atriplex litoralis
Salsola kali
Honckenya peploides
Lathyrus maritimus
Cakile maritima u.
Matricaria maritima,

zu denen hier und da Exemplare von

Phragmites communis
Rumex crispus
Polygonum tomentosum
Polygonum lapathifolium
Polygonum heterophyllum
Chenopodium album
Spergula arvensis
Plantago maritima
Sonchus arvensis
Taraxacum officinale u.
Cirsium arvense

kommen. Einige der Arten haben sogar Dünen aufgebaut, von denen jedoch nur die von den Dünengräsern gebildeten größere Höhe erlangt haben.

Die schwedische Westküste (IX, 6).

Nach A. Nilsson (1905), der die Flugsandfelder an drei verschiedenen Stellen der Westküste, nämlich bei Famarp östlich von Halmstad, bei Hökafält südlich der Mündung des Låga sowie bei Engelholm untersucht hat, finden wir daselbst einen Sandstrand, auf dem sich nur zerstreute Exemplare von

Salsola kali u.
Honckenya peploides

angesiedelt haben. Darauf folgt eine Dünenkette, die hauptsächlich mit

Psamma arenaria,

in geringerem Maße von

Elymus arenarius

aufgebaut ist. Auf der Luvseite sind Beimischungen von

Agropyrum junceum

häufig, während auf der Leeseite folgende Arten eingestreut sind:

Festuca ovina
Carex arenaria
Viola tricolor
Viola canina
Hieracium umbellatum
Corynephorus canescens
Jasione montana
Helichrysum arenarium
Galium verum u. a.

Dahinter dehnt sich ein Flugsandfeld aus, auf dem nahe den Dünen

Carex arenaria
Corynephorus canescens u.
Festuca ovina

wachsen, zu denen sich mehr landeinwärts

Empetrum nigrum
Salix repens
Thymus serpyllum
Calluna vulgaris

und andere Arten gesellen, ein Zeichen dafür, daß der Sand hier bereits fest geworden ist.

E. Warming (1906) stellte für den Strand von Halmstad fest, daß es sich daselbst um ein Gebiet handelt, in dem der Sandstrand in eine Sandmarsch übergeht. Landeinwärts folgt wiederum ein Flugsandfeld mit niedrigen Dünen, die außer den von Nilsson genannten Arten

Festuca rubra var. arenaria
Artemisia campestris
Sedum acre
Solidago virga aurea u.
Crepis virens.

enthalten.

B. Norwegen.

An der norwegischen Küste treten Sandstrand- und Dünenbildungen sehr stark zurück. Im allgemeinen handelt es sich nur um Flugsandgebiete, die an den Sandstrand anschließen. Nur an einer Stelle auf der Halbinsel Lister treten typische Dünen auf. Die größten Flugsandgebiete Norwegens finden wir, wie ein Blick auf die Dünenkarte bestätigt, im Süden des Landes (Jäder). Außerdem sind kleine Sandstrandgebiete über die ganze Küste bis in den höchsten Norden verbreitet. Sie kommen zum Teil auf den in und vor den Fjorden gelagerten Inseln vor, zum Teil rahmen sie auf kurze Strecken die Fjorde selbst ein. Nach Angaben von Nordhagen ist die Sandstrandflora gut bekannt, soziologisch jedoch weniger erforscht.

Norwegische Südküste.

Der Küstenbereich des Oslofjords (IX, 7).

Das am weitesten südöstlich gelegene Sandstrandgebiet befindet sich am Oslofjord, wo es einen Teil der Inseln sowie Teile der Westküste des Fjords einnimmt.

Nach den unveröffentlichten soziologischen Untersuchungen von R. Nordhagen (1920), deren Benützung der Verfasser mir bereitwilligst gestattet hat, treffen wir im allgemeinen als äußerste Pflanzenzone gegen das Meer eine Honckenya-peploides-Assoziation; nur in seltenen Fällen wird sie durch eine Agropyrum-junceum-Assoziation ersetzt. Wo das Sandgebiet breiter ist, schließt sich an die eigentliche Strandzone ein Flugsandgebiet an, auf dem

Pulsatilla pratensis

ferner

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Carex arenaria

und andere Sandpflanzen gedeihen und sich mit den Strandpflanzen mischen.

Auf der Insel Hvaler, die südöstlich dem Oslofjord vorgelagert ist, bildet

Honckenya peploides

unter Beimischung von

Agropyrum junceum

die am weitesten meerwärts gelegene Assoziation. Daran schließt sich nach innen eine Poa-pratensis-Honckenya-peploides-Assoziation an, die neben den beiden vorherrschenden folgende Arten aufweist:

Galium verum	Leontodon autumnalis
Sedum acre	Taraxacum sp.
Anthoxanthum odoratum	Agropyrum junceum
Anthyllis vulneraria	Viola canina.
Festuca ovina	

In der folgenden Zone setzt sich die Flora zusammen aus:

Honckenya peploides	Festuca ovina
Hutschinsia petraea	Galium verum
Anthyllis vulneraria	Poa pratensis
Carex arenaria	Sedum acre.

Zu diesen Arten gesellt sich an einer Stelle noch

Sonchus arvensis,

die im Küstenbereich der Friesischen Inseln nur in der Psamma-Assoziation auftritt. Auch am Sandstrande von Jellöen findet sich Sonchus arvensis, und zwar in einer Equisetum-arvense-Assoziation.

Wo der Sand des Strandes beweglicher und die Küste dem Wellenschlag mehr ausgesetzt ist, finden wir auf dieser Insel am Strande zerstreute Exemplare von:

Cakile maritima	Honckenya peploides
Carex arenaria	Potentilla anserina
Epipactis rubiginosa	Salsola kali
Equisetum arvense	Agropyrum junceum.

Sogar eine Carex-hirta-Assoziation hat sich hier auf einer kurzen Strecke am Sande angesiedelt. Carex hirta tritt dabei sandbindend auf und ist mit:

Equisetum arvense u.
Viola canina

untermischt. Das Flugsandgebiet wird stellenweise von Kiefernwald begrenzt.

Der Sandstrand der Insel S a n d ö läßt eine deutliche Zonierung erkennen, was das nachfolgende Beispiel zeigen soll. Zu äußerst treffen wir am Strande eine Honckenya-Assoziation, die von der vorherrschenden Art, sowie von

Stenhammaria maritima	Hyoscyamus niger u.
Potentilla anserina	Cynoglossum officinale

gebildet wird. Darauf folgt eine Pflanzengesellschaft mit:

Galium verum	Carex arenaria
Festuca rubra var. arenaria	Allium oleraceum
Honckenya peploides	Cynoglossum officinale
Sedum acre	Taraxacum officinale.

Der nächste Pflanzengürtel zeigt eine dichtere Bewachsung von:

Pulsatilla pratensis	Hieracium Pilosella
Galium verum	Hieracium umbellatum
Honckenya peploides	Plantago lanceolata
Armeria maritima	Rumex acetosella
Cerastium semidecandrum	Viola canina.
Festuca rubra	

und steht bereits stark unter dem Einfluß des Sandtreibens des angrenzenden Flugsandfeldes. Dieses Flugsandfeld weist prächtige tertiäre Dünenbildungen

auf, die nach Angaben von Nordhagen (1919) mit Juniperus, Corylus, Salix repens und Empetrum nigrum bewachsen sind. An einem anderen Teil der Küste von Sandö kommt es dicht am Strande zu Dünenbildungen mit den typischen Dünengräsern:

Psamma arenaria u.
Psamma baltica.

Wie in Dänemark und in Finnland, so gibt es auch hier Stellen, an denen der Sandstrand zu äußerst eine Verbrämung von Tang aufweist. Bei Vasser wächst in dem aufgeschütteten Tang:

Atriplex litoralis
Cakile maritima
Senecio viscosus.

Alle von Nordhagen eingehend untersuchten Assoziationen hier aufzuführen, würde zu weit führen. Deshalb seien hier nur noch die Pflanzen aufgezählt, die Nordhagen außer den bereits genannten für den Oslofjord auf Sandstrand angibt. Es sind folgende Arten:

Stellaria crassifolia
Viola tricolor
Jasione montana
Eryngium maritimum
Cardamine hirsuta
Atriplex hastatum
Galeopsis tetrahit
Lathyrus maritimus
Asparagus officinalis
Matricaria maritima
Geranium Robertianum
Lotus corniculatus
Oenothera biennis
Poa compressa
Stenophragma Thalianum
Asperugo procumbens
Artemisia campestris
Artemisia vulgaris
Linaria vulgaris
Cirsium arvense
Echium vulgare.

Die Dünen der Halbinsel Lister (IX, 8).

Die Dünen und Sandstrandverhältnisse der Halbinsel Lister schildert C. A. Jörgensen (1931) in seinem Exkursionsbericht. Zu äußerst am Strande treffen wir folgende Arten an:

Agrostis alba
Agropyrum junceum
Honckenya peploides
Cakile maritima,

sowie hin und wieder

Eryngium maritimum.

Darauf folgen echte Dünen, die von

Psamma arenaria u.
Elymus arenarius

aufgebaut sind und eine üppige Dünenflora aufweisen. Aus ihr erwähnt der Verfasser als interessanteste Arten:

Lathyrus maritimus,

das hier stellenweise dominierend auftritt, und

Carex incurva,

welches ebenfalls in Mengen angetroffen wird. Außerdem finden wir hier wohlentwickelte bis mannshohe, nur von

Salix repens

aufgebaute Dünen.

Die Flugsandgebiete der Landschaft Jäder (IX, 8).

Der Sandstrand der Landschaft Jäder hat eine ganz beträchtliche Ausdehnung. Er erstreckt sich, abgesehen von kleineren Flugsandgebieten um die Ognebucht und bei Sandevik an der Nordspitze von Jäder, im Süden an der Mündung des Håelv beginnend nördlich bis Sole Kirke.

Nach M. Bryn (1877) kommen hier auf dem beweglichen Sand an Grammineen vor:

Psamma arenaria
Elymus arenarius
Carex arenaria
Agrostis alba var. maritima
Festuca ovina
Agropyrum junceum
Agropyrum acutum

sowie

Juncus atricapillus.

Sobald der Sand etwas ruhiger geworden ist, stellen sich folgende Arten ein:

Festuca rubra
Festuca polesica
Aira flexuosa
Agropyrum repens
Salix repens
Atriplex hastatum
Hieracium sp.
Leontodon autumnalis
Armeria maritima
Plantago maritima
Galium verum
Pimpinella Saxifraga
Sagina nodosa
Silene maritima
Honckenya peploides
Cakile maritima
Thalictrum minus
Potentilla anserina.

Dazu seien von den dort selteneren Arten angeführt:

Aira praecox
Carex incurva
Atriplex Babingtonii
Salsola kali
Sagina subulata
Cerastium semidecandrum
Lathyrus maritimus
Sonchus arvensis
Viola tricolor var. arenaria.

Das Küstengebiet des Sönd-, Nord- und Romsdalfjords (IX, 9).

Dieses Küstengebiet, das durch Ove Dahl (1896) eine eingehende Bearbeitung fand, ist besonders bedeutungsvoll, da hier drei unserer wichtigsten Sandbinder, nämlich:

Psamma arenaria
Agropyrum junceum
Carex arenaria

bei Hustadviken am Romsdalfjord ihre Nordgrenze erreichen, während

Aira praecox (auf Akerö) u.
Salix repens (bei Stat)

schon etwas weiter südlich halt machen.

Bei Nerland am Romsdalfjord finden wir am Strande nach Ove Dahl (1896) am weitesten meerwärts:

Agropyrum junceum
Agropyrum repens
Carex arenaria u.
Allium oleraceum

Landeinwärts schließen sich grasbewachsene sandige Hügel an.

An einer anderen Sandstelle dieses Fjords, an der Bucht von Farstad, kommen neben den Arten von Nerland

Elymus arenarius
Primula officinalis (!)

und bei Skottem noch:

Juncus balticus

vor. Auch

Carex incurva

trifft man hin und wieder.

Im Gebiet des Nordfjords bei Ervik hat sich ein ausgedehntes Flugsandgebiet entwickelt, das durch großen Artenreichtum ausgezeichnet ist. Hier gedeihen u. a.:

Agrostis alba
Psamma arenaria
Festuca rubra
Agropyrum junceum
Agropyrum repens
Elymus arenarius
Juncus articulatus
Carex incurva
Carex arenaria
Carex Goodenoughii
Atriplex hastatum
Atriplex Babingtonii
Rumex crispus
Polygonum aviculare
Polygonum Raji
Galium verum
Cirsium arvense
Artemisia vulgaris
Sonchus arvensis
Primula officinalis
Salix repens
Cakile maritima
Sagina subulata
Sagina nodosa
Honckenya peploides
Arenaria serpyllifolia
Silene maritima
Potentilla anserina
Vicia cracca.

Das Flugsandgebiet von Refviken (äußerer Nordfjord) zeigt, verglichen mit dem von Ervik, an neuen Arten:

Stellaria crassifolia u.
Anthyllis vulneraria.

Im übrigen ist die Mehrzahl der Arten von Ervik hier sehr häufig. Auch der ausgedehnte Sandstrand von Bremanger-Land, der 7 km lang ist, bietet floristisch gegenüber Ervik nichts Neues.

Zur Vervollständigung der Artenliste dieses Gebiets seien hier noch die Pflanzen angeführt, die Dahl (1894) in seinen Arbeiten über das „ytre Söndmore“ angibt, das die Inselwelt zwischen Molde und Stat umfaßt. Die meisten der bei Ervik aufgezählten Arten werden auch hier genannt. Deshalb zitiere ich hier nur diejenigen, die in der Artenliste von Ervik nicht aufgeführt sind:

Equisetum arvense
Aira praecox
Juncus atricapillus
Centaurea Scabiosa
Stenhammaria maritima
Sedum acre
Sagina maritima
Cerastium tetrandrum
Anthyllis vulneraria,

wozu Dahl (1896) folgende Arten hinzufügt:

Juncus balticus
Salix hastata
Tussilago farfara
Erigeron acre
Hieracium Pilosella.

Die Landschaft Helgeland (X, 10).

Die Strandflora von Helgeland ist von O. Dahl (1915) nur ganz summarisch behandelt. Für den Sandstrand gibt er für eine Stelle (am Sörfjord bei Teeraak) u. a. an:

Honckenya peploides
Armeria maritima
Glaux maritima
Potentilla anserina
Sonchus arvensis
Senecio vulgaris.

Im übrigen werden für das ganze Gebiet an wichtigeren Arten folgende aufgeführt:

Festuca rubra
Agropyrum repens
Elymus arenarius
Carex incurva
Juncus balticus
Polygonum aviculare
Sagina nodosa
Silene maritima
Cakile maritima
Lotus corniculatus
Lathyrus maritimus
Stenhammaria maritima
Linaria vulgaris.

Die Sandstrandgebiete im nördlichsten Norwegen (IX, 11).

Selbst im nördlichsten Norwegen finden wir kleine Sandstrandgebiete. Untersuchungen von Hanna Resvoll-Holmsen (1916) in der Gegend von Tromsö und auf der Halbinsel Varanger ergaben, daß die Sandstrandflora nicht wesentlich von der Helgelands und der südlicheren Gebiete abweicht. Ein Tangwall bildet hier die äußerste Zone gegen das Meer.

Auf der Insel Arnö, nordöstlich von Tromsö gelegen, wächst auf diesem angeschwemmten Tang

Atriplex patulum u.
Stellaria crassifolia.

Atriplex patulum tritt auch noch höher oben am Strande auf, wo sich ihm auf dem losen Sand

Polygonum Raji u.
Cakile maritima

hinzugesellen. Darauf folgt eine Zone, die von

Honckenya peploides,

der verbreitetsten Sandstrandpflanze ganz Norwegens, beherrscht wird; nur hier und da sind dieser Assoziation

Cakile maritima u.
Rumex domesticus

beigemischt. Nach innen wird der Strand durch einen niedrigen Sandwall begrenzt, der mit

Elymus arenarius u.
Festuca rubra

bewachsen ist. Eingestreut zwischen diesen beiden Gräsern wachsen u. a.:

Honckenya peploides
Vicia cracca
Achillea millefolium
Lotus corniculatus
Gentiana involucrata
Juncus balticus u.
Carex incurva,

wobei zu bemerken ist, daß Gentiana involucrata eine im nördlichsten Norwegen allgemein verbreitete Strandpflanze ist.

An der Nordküste der Insel Arnö findet man auf einer kleinen Strecke Sandstrand, auf dem sich folgende Arten angesiedelt haben:

Atriplex sp.
Honckenya peploides
Stellaria crassifolia
Potentilla anserina
Gentiana involucrata
Carex incurva
Elymus arenarius
Festuca rubra
Stenhammaria maritima.

Auf dem gegenüberliegenden Festland treffen wir den Sandstrand in den Fjorden. So haben z. B. im Lyngenfjord an der Mündung des Skibottenelv ausgedehnte Sandablagerungen stattgefunden. Hier besteht der äußerste Teil des Strandes aus lehmhaltigen Sand, auf dem

Glyceria maritima
Plantago maritima u.
Glaux maritima

wachsen; von diesen steigt Glaux bis in den höherliegenden Teil des Strandes hinauf, wo der Strand aus trockenem Sand besteht. Dort gedeihen außerdem noch:

Stenhammaria maritima
Achillea millefolium u.
Sagina nodosa.

Landeinwärts geht diese Zone in einen flachen, mit Flugsand bedeckten Sandboden über, auf dem

Elymus arenarius u.
Festuca rubra

zu finden sind. Noch weiter im Innern ist der Sandboden mit einer heideartigen Flora bewachsen.

An der Mündung des Reisenelv bei Nordreisen besteht die Sandstrandflora aus:

Atriplex sp.
Polygonum Raji
Cakile maritima
Honckenya peploides
Ligusticum scoticum.

Darauf folgt eine Pflanzengesellschaft, die gebildet wird von::

Elymus arenarius
Festuca rubra u.
Lathyrus maritimus.

Lathyrus maritimus, das im südlichen Norwegen nur als Seltenheit auftritt, ist im nördlichen Teil des Landes allgemein verbreitet.

Schließlich seien noch die Sandstrandverhältnisse im Kinnarodsandfjord westlich von Nordkyn, dem nördlichsten Festlandspunkt Europas, erwähnt. Hier nimmt der Sandstrand verhältnismäßig große Ausmaße an. Die Anzahl der darauf vorkommenden Arten ist jedoch gering. Trotzdem ist eine deutliche Anordnung in zwei Pflanzengürtel erkennbar. Die äußerste Zone wird hier durch:

Cakile maritima

gebildet, die innere durch:

Elymus arenarius,

während im Risfjord, dem westlichen Arm des Kongsfjords auf der Halbinsel Varanger, zu äußerst zerstreute Exemplare von

Stenhammaria maritima

wachsen, auf die ein Elymusgürtel folgt.

X. Großbritannien.

Sowohl die Ost- wie die Westküste von Großbritannien sind verhältnismäßig reich an Sandstrand und Dünenbildungen. Die Süd- und Nordküste dagegen weisen nur vereinzelte kurze Küstendünenstrecken auf (siehe Karte).

Ausgedehnte zusammenhängende Dünenküsten, wie wir sie in Westeuropa, Deutschland nud Dänemark kennen gelernt haben, sind hier selten. Häufig werden die Dünen vielmehr durch „shingle" oder „salt marshes" unterbrochen. Die bedeutenderen Küstendünengebiete der Westküste (Lancashire, Somerset) wie der Ostküste (Norfolk, Fife und Forfar) haben eine floristisch eingehendere Bearbeitung gefunden, ebenso die Inseln Arran, Man und Anglesey. Bei den übrigen Küstendünengebieten, die, gering an Ausdehnung, über den ganzen übrigen Teil der Küste verstreut liegen (siehe Karte), mußte ich mich mit kurzen floristischen Notizen und mehr oder weniger unvollständigen Pflanzenlisten begnügen. Doch ist anzunehmen, daß diese Küsten in ihrer Flora nicht wesentlich von den größeren besser untersuchten Dünengebieten abweichen.

Die Ostküste Englands (X, 1).

Von den Dünengebieten der Ostküste Englands sei an dieser Stelle auf das einzige genauer untersuchte Küstengebiet, dasjenige von Norfolk, näher eingegangen. (Tansley (1911), Marsh (1915), Carrey and Oliver (1918), Wadham (1920), Oliver (1929).)

Hier finden wir vielerorts, besonders aber bei Blakeney Point, eine enge Verquickung von .salt marshes", „dunes" und „shingle".

Typische Dünen finden sich nur bei Blakeney Point und bei „the Hood" (Tansley (1911), Oliver (1929)). Die Dünen sind hier dem „shingle" aufgelagert und bilden mehrere Reihen parallel zur Küste.

Die am weitesten meerwärts gelegenen embryonalen Dünen werden von

Psamma arenaria,

bisweilen auch von

Honckenya peploides

gebildet und zeigen alle Stadien der Dünenentwicklung. Die Flora bietet jedoch keine Besonderheiten. Neben den beiden oben genannten Arten kommen auf dem Strand hauptsächlich vor:

Cakile maritima
Salsola kali u.
Agropyrum junceum,

während die Psamma-Assoziation auf den beweglichen Dünen durch folgende Arten charakterisiert wird:

Eryngium maritimum
Carex arenaria
Festuca rubra var. arenaria,

denen nach Carey und Oliver noch das nur an der ostenglischen Küste vorkommende

Corynephorus canescens

zuzufügen ist.

Auch bei Holme-Next-the-Sea, nordöstlich von Hunstanton gelegen, sind nach A. S. Marsh (1915) die Dünen den „shingle banks" aufgelagert. Allein hier spielt

Agropyrum junceum,

zuweilen mit

Elymus arenarius

und

Obione sp.,

die Rolle des Hauptdünenbildners.

Auf den landeinwärts folgenden Psamma-Dünen finden sich nach A. S. Marsh (1915) und S. M. Wadham (1920):

Galium verum
Carex arenaria
Senecio Jacobaea
Cynoglossum officinale
Aira praecox
Draba verna
Cerastium semidecandrum
Cerastium tetrandrum
Lotus corniculatus
Senecio vulgaris
Cirsium arvense
Cakile maritima u.
Honckenya peploides.

Die Ostküste Schottlands (X, 2).

Die schottische Küste ist wie die ihres Nachbarlandes verhältnismäßig reich an Strand- und Dünenbildungen.

Über die Sandflora der Ostküste sind wir durch die Arbeiten von R. Smith (1900 und 1905), D. Patton and E. J. A. Stewart (1914 und 1924) einigermaßen gut unterrichtet.

Von besonderem floristischen Interesse sind die Dünengebiete des Edinburgh-Distrikts, da hier eine Reihe von Arten ihre Nordgrenze erreichen. Das ist z. B. für Crambe maritima der Fall, ebenso wahrscheinlich für Glaucium flavum, da dessen Vorkommen in dem nördlicheren Elyn zweifelhaft und in Kincardine erloschen ist (Patton and Stewart). Brassica monensis kommt nach Angaben von Sonntag an der schottischen Ostküste nur noch zwischen Queensferry und Grangemouth am Südufer des Firth of Forth vor.

Dem Strand oder den weißen Dünen gehören folgende Arten an:

Thalictrum minus
Cakile maritima
Cerastium tetrandrum
Honckenya peploides
Sagina maritima
Plantago coronopus
Atriplex Babingtonii
Salsola kali
Scirpus maritimus (!)
Scirpus rufus (!)
Carex arenaria
Phleum arenarium
Psamma arenaria
Agropyrum junceum
Elymus arenarius.

Nur selten finden sich:

Erythraea pulchella
Festuca rubra
Lepturus filiformis u. .
Carex incurva.

Eine Gruppierung der Arten nach Pflanzengesellschaften nimmt Smith in seiner Arbeit über die Distrikte Fife und Forfar (1905) vor. Die häufigsten Sandstrandpflanzen sind dort:

Cakile maritima
Salsola kali u.
Atriplex Babingtonii.

Dazu kommen als Pioniere der Dünenbildung

Agropyrum junceum u.
Carex arenaria.

Diese bauen hier Primärdünen, welche durch das Eindringen von

Psamma arenaria u.
Elymus arenarius

zu hohen weißen Dünen heranwachsen, auf denen neben den vier vorherrschenden Grasarten

Honckenya peploides
Lotus corniculatus
Ononis repens
Potentilla anserina
Glyceria maritima (!),

seltener

Eryngium maritimum u.
Convolvulus Soldanella

zu finden sind.

Über die Strand- und Dünenverhältnisse des Distrikts Elginshire im Bereich der „Culbin Sands" berichten D. Patton und E. J. A. Stewart (1914 und 1924). Die sogen. Culbin Sands liegen an der äußersten Westküste von Elginshire, wo sie den größten Teil des Vorsprungs zwischen dem Moray Firth und der Westküste der Findhorn-Bay auf eine Strecke von 6 Meilen einnehmen. Der größte Teil dieser Dünen ist befestigt. Daneben kommen aber auch weiße, bewegliche Dünen vor, die entweder bis 120 Fuß hohe Wanderdünen oder niedrigere typische Psamma-Dünen darstellen. Da diese Wanderdünen in den an die Küstendünen anschließenden Kiefernwaldungen großen Schaden anrichteten, hat man begonnen, diese durch Bepflanzung mit Pinus Laricio und Psamma arenaria festzulegen. Die Psamma-Dünen sind häufig allein von dieser Art bedeckt. Hin und wieder jedoch treten in ihnen folgende Arten auf:

Carex arenaria
Festuca rubra
Aira praecox
Viola canina
Senecio Jacobaea
Filago minima
Galium verum u.
Taraxacum officinale.

Patton und Stewart geben zwar eine Strandpflanzengesellschaft nicht ausdrücklich an. Es müssen aber die am Schluß der zweiten Arbeit (1924) aufgeführten Arten

Cakile maritima
Honckenya peploides
Salsola kali
Atriplex Babingtonii u.
Atriplex hastatum.

eine solche darstellen.

Die Nordküste Schottlands (X, 3)[1].

In Caithness, dem nördlichsten Distrikt Schottlands, sind nach Angaben von C. B. Crampton (1911) die Sandstrand- und Dünenbildungen auf die breiteren Buchten von Sinclair, Dunnet, Thurso, Reay und Freswik beschränkt.

Die weißen beweglichen Dünen sind hier von

Psamma arenaria

aufgebaut, das auch noch in diesem nördlichsten Küstengebiet Schottlands als Pionier der Dünenbildung zu gelten hat.

Die Psamma-Dünen werden von

Elymus arenarius
Agropyrum junceum
Carex arenaria
Potentilla anserina
Arctium nemorosum
Senecio Jacobaea
Carduus lanceolatus

und anderen Arten besiedelt. Zu diesen Arten gesellt sich in den Dünen der Reay- und Freswik-Bay noch

Thalictrum minus var. dunense,

welches an den übrigen Orten vollständig fehlt.

Trotz ausführlicher Besprechung sämtlicher Küstenformationen geht auch Crampton nicht auf die Flora des Sandstrandes ein. An einer Stelle (S. 124) macht er aber darauf aufmerksam, daß

Cakile maritima

nur am Sandstrande der Dunnet-Bay vorkommt, und daß auch

Atriplex Babingtonii u.
Stenhammaria maritima

nur gelegentlich am Strand auftreten.

Die Westküste von Schottland (X, 7).

Über die Dünenflora der Westküste Schottlands fand ich nur spärliche Angaben. Nach einem kurzen Exkursionsbericht von J. J. Marshall Lang Aiken (1925) kommen bei Port Logan an der Luce-Bay im äußersten Südwesten folgende Arten vor:

Eryngium maritimum
Ligusticum scoticum
Symphytum officinale
Stenhammaria maritima u.
Convolvulus Soldanella.

Die Insel Arran (X, 8).

Auf der Insel Arran ist die Westküste bei Blackwaterfoot durch einen kleinen Streifen Flugsandes ausgezeichnet. Nach W. G. Travis (1917) setzt sich die Flora der Dünen, die hier gut entwickelt sind, in der Hauptsache zusammen aus:

Brassica monensis
Viola Curtisii
Cerastium tetrandrum
Honckenya peploides
Erodium cicutarium
Potentilla anserina

[1]) Die Orkney (X, 4) und Shetland (X, 5) Inseln sind nur im Länderdiagramm behandelt.

Sedum anglicum
Sedum acre
Eryngium maritimum
Galium verum
Filago germanica
Filago minima
Jasione montana
Convolvulus Soldanella
Thymus serpyllum
Atriplex laciniatum
Polygonum Raji
Rumex acetosella
Carex arenaria
Psamma arenaria
Aira praecox
Agropyrum junceum.

Die Westküste von England (X, 9).

Die Dünenküste von Lancashire ist für englische Verhältnisse recht ausgedehnt. Darin mag auch der Grund liegen, daß sie wiederholt von verschiedenen Forschern floristisch untersucht worden ist. (Tansley (1911), Watson (1918), Darbishire (1924), Salisbury (1925).)

Nach Angaben von Wheldon, die O. V. Darbishire in seiner Arbeit benutzt hat, setzt sich die Pflanzengesellschaft des Strandes aus folgenden Arten zusammen:

Cakile maritima
Honckenya peploides
Salsola kali
Atriplex laciniatum
Atriplex patulum.

Daran schließen sich die äußeren Dünen, die nach Tansley und Salisbury mit

Agropyrum junceum,

bestanden sind, in denen

Senecio vulgaris var. radiatus

als charakteristisches Glied dieser Assoziation auftritt. Dazu kommen nach Watson an wichtigeren Arten:

Carex arenaria
Glaucium flavum
Eryngium maritimum
Caucalis arvensis
Glaux maritima
Solanum Dulcamara
Thymus serpyllum
Beta maritima
Salsola kali
Atriplex hastatum
Atriplex Babingtonii
Rumex crispus
Euphorbia Paralias.

Die dahinter liegenden beweglichen Dünen zeigen auf der Luvseite fast reine Psamma-Bestände („very mobile sand hills" nach Watson), auf der Leeseite sind dem Psammetum nach Tansley und Salisbury folgende Arten beigemischt:

Galium verum
Senecio vulgaris
Senecio Jacobaea
Carlina vulgaris
Hieracium umbellatum
Hypochaeris glabra
Thrincia hirta
Taraxacum officinale var. erythrospermum
Phleum arenarium
Aira caryophyllea
Aira praecox
Festuca rubra
Festuca rubra var. arenaria
Vulpia uniglumis
Rumex crispus var. trigranulatus
Viola canina
Lotus corniculatus
Leontodon autumnalis
Euphorbia Paralias
Sedum acre
Anagallis arvensis
Erodium cicutarium
Potentilla anserina
Cynoglossum officinale.

Landeinwärts schließen sich Übergangsdünen mit Psamma an, die von Watson als „less mobile dunes" bezeichnet werden. Die Übergangsphase wird nach Tansley durch das Auftreten folgender Arten charakterisiert:

Erodium cicutarium	Rumex crispus
Ononis repens	Euphorbia Paralias (häufig!)
Convolvulus Soldanella (sehr selten!)	Euphorbia portlandica
Cynoglossum officinale	Carex arenaria.

Außerdem finden sich in diesen „less mobile dunes" nach Watson noch:

Viola Curtisii	Erigeron acre
Arenaria serpyllifolia	Carlina vulgaris
Galium verum	Sonchus oleraceus.

Feste Dünen in typischer Ausbildung fehlen nach Tansley.

Die Küste von Somerset weist nach Watson (1918) zwischen Burnham und Brean Down, nach Helen Stevensen (1913) bei Weston-Bay wohlentwickelte Dünen auf. Die äußerste Pflanzengesellschaft wird im allgemeinen durch ein Agropyretum juncei eingenommen, in dem nach Thompson (1927), Moss (1906) und Stevenson (1913) vorkommen:

Carex arenaria (vorherrschend)	Atriplex patulum
Glaucium flavum	Atriplex Babingtonii
Polygonum Raji	Rumex crispus
Cakile maritima	Euphorbia Paralias
Salsola kali	Plantago coronopus
Honckenya peploides	Galium verum
Eryngium maritimum	Erodium cicutarium
Caucalis arvensis	Achillea millefolium
Beta maritima	Senecio vulgaris
Atriplex hastatum	Solanum Dulcamara.

Dahinter beginnt das Psammetum sich auszubreiten, welches nach Watson, Thompson und Stevenson in der vordersten Dünenreihe rein ist, in der dahinter liegenden durchsetzt ist von:

Carex arenaria	Anthyllis vulneraria
Sedum acre	Vulpia uniglumis
Euphorbia Paralias	Festuca rubra var. arenaria
Cynoglossum officinale	Salsola kali
Erodium cicutarium	Viola canina
Viola Curtisii	Erodium cicutarium
Filago germanica	Senecio Jacobaea
Euphorbia portlandica	Hypochaeris radicata
Erigeron acer	Thrincia hirta
Juncus acutus	Taraxacum officinale var. erythrospermum
Ononis spinosa	
Oenothera ammophila	Phleum arenarium
Carduus tenuiflorus	Convolvulus Soldanella.

Geht man an der Westküste noch weiter nach Süden, so trifft man an der Barnstaple-Bay auf das Dünengebiet der sogenannten „Braunton-Burrows" der Grafschaft Devon, die Watson (1918) ebenfalls zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht hat.

Der Strand ist, abgesehen von einigen Exemplaren, von

Salsola kali

vegetationslos. An den Strand schließt sich eine stark bewegliche Vordünenkette, deren einzige Bewachsung

Psamma arenaria

bildet, nur hin und wieder sind

Salsola kali u.
Crithmum maritimum (!)

beigemischt. Auch der Sand der höheren, landeinwärts folgenden Dünen ist sehr beweglich und vorwiegend bewachsen mit

Psamma arenaria,

gelegentlich trifft man außerdem:

Viola canina
Viola Curtisii
Erodium cicutarium
Galium verum
Potentilla anserina
Sedum acre
Senecio Jacobaea
Erigeron acer
Carlina vulgaris
Cirsium lanceolatum
Sonchus oleraceus
Cynoglossum officinale
Euphorbia Paralias.

Die Insel Man (X, 10).

Die der Grafschaft Lancashire vorgelagerte Insel Man zeichnet sich nach Hartley und Wheldon (1914) durch ein Dünengebiet aus, das physiognomisch wie floristisch stark von dem des Festlandes abweicht. Das Gebiet des „blown sand" ist wenig ausgedehnt. Es beginnt bei Jurby und erstreckt sich bis Point of Ayre.

Verglichen mit der Dünenflora von Southport sind diese Dünen arm und uninteressant, die Dünenflora geht schnell in Heideflora über.

J. W. Hartley und J. A. Wheldon (1914) geben in einem Exkursionsbericht folgende Arten für den Sandstrand an:

Atriplex hastatum
Atriplex Babingtonii
Atriplex laciniatum
Cakile maritima
Glaux maritima
Honckenya peploides u.
Salsola kali.

Die Dünen erheben sich steil und plötzlich vom Strande, auch hier ist Psamma vorherrschend, untermischt von Arten wie:

Agropyrum junceum
Festuca rubra
Senecio vulgaris
Taraxacum officinale
Carex arenaria.

Zu diesen Pflanzen, die sich auch noch weiter landeinwärts behaupten, gesellen sich daselbst:

Carastium tetrandrum
Cerastium semidecandrum
Erodium maritimum
Erodium cicutarium
Eryngium maritimum
Valerianella olitoria
Galium verum
Polygonum Raji
Phleum arenarium
Aira caryophyllea.

Dazu kommen nach E. J. Moore (1931)

Brassica monensis (selten!)
Ononis repens
Matricaria inodora
Senecio Jacobaea
Thrincia hirta
Hypochaeris radicata
Convolvulus Soldanella.

Die Insel Anglesey[1]).

Die Dünen der Südwestecke von Anglesey, über die uns W. H. Worthham (1913) unterrichtet hat, sind insofern interessant, als hier die weißen beweglichen Dünen nur zum Teil Psamma-Dünen sind, zum anderen Teil jedoch von:

Salix repens

gebildet und bewachsen werden. Salix repens kommt dabei als Dünenbauer dieselbe Rolle wie Psamma zu. Es vermag den Sand aufzufangen, kleine Embryonaldünen zu bauen, die durch Sandzufuhr zu höheren Dünen heranwachsen. Floristisch bietet die Insel keine Besonderheiten.

XI. Irland.

Über die Sandstrand- und Dünenflora von Irland konnte ich trotz eifriger Bemühungen keine Arbeit ermitteln. Wahrscheinlich ist sie noch nicht bearbeitet, was freilich verwunderlich wäre, da es hier zahlreiche, wenn auch wenig ausgedehnte Sandstrandküstenstrecken gibt. Ich verweise daher auf die Tabelle XI des Länderdiagramms, in der ich versucht habe, auf Grund meiner ökologischen Tabelle und nach der Flora von A. S. More (1898) die wichtigsten Arten des Sandstrandes und der weißen Dünen zusammenzustellen.

XII. Island.

Wie aus der Dünenkarte zu ersehen ist, werden große Strecken der Südküste und Ostküste Islands von Sandstrand eingerahmt. Auch im Norden finden wir auf kurze Strecken Sandstrandküste, im Westen dagegen, wo das Gebirge hart bis an das Meer tritt, fehlt diese ganz. Die Dünen sind, sofern überhaupt welche vorhanden, niedrig. Nur in seltenen Fällen werden sie über 3—4 m hoch, gewöhnlich sind sie viel niedriger. Meist jedoch geht der Sandstrand in eine Strandwiese oder in ein Flugsandfeld oder in heideartiges Gelände über, genau wie wir es von Norwegen her kennen.

Die Sandstrand- und Flugsandgebiete sind floristisch gut erforscht. Wie die Flora der ganzen Insel, so zeichnet sich auch die Sandstrand- und Dünenflora durch große Artenarmut aus. Nach Th. Thoroddsen (1914) kommen folgende Arten im allgemeinen auf dem Strand vor:

Honckenya peploides
Cakile maritima
Atriplex patulum
Stenhammaria maritima u.
Potentilla anserina.

Von diesen Arten trifft man Cakile maritima am weitesten meerwärts, während Potentilla anserina die oberste Zone des Strandes bevorzugt. Potentilla anserina kommt dabei in solchen Mengen vor, daß Thoroddsen schreibt: „that the ground is quite interwoven by its creeping shoots“. Neben diesen wichtigen Arten trifft man hin und wieder:

[1]) Nicht im Florendiagramm aufgenommen.

Cochlearia officinalis
Matricaria inodora
Silene maritima
Polygonum aviculare
Stellaria crassifolia
Glyceria distans
Festuca rubra
Elymus arenarius
Carex incurva u. a.

Die Südküste Islands (XII, 1).

Auf den ausgedehnten Sandstrandstrecken der Südküste Islands findet sich zunächst dem Meere: Honckenya peploides u. Elymus arenarius.

Honckenya baut hier nach Angaben von H. Jonsson (1906) Embryonaldünen von 1—2 Fuß Durchmesser auf, ebenso kann Elymus den Anlaß zur Bildung von Primärdünen geben. Dort, wo der Sand nicht allzu beweglich ist, wird der Honckenya-Elymus-Gürtel (nach Jonsson 1906 und Thoroddsen 1914) von folgenden Arten durchsetzt:

Potentilla anserina
Festuca rubra var. arenaria
Festuca ovina
Carex incurva
Vicia cracca
Galium verum
Thymus serpyllum
Juncus balticus
Salix lanata
Salix glauca
Silene maritima
Armeria elongata u.
Achillea millefolium.

Diese Arten sind ein häufiger Bestandteil der Elymusassoziation, weniger häufiger kommt Agrostis alba vor.

Die Ostküste Islands (XII, 2).

An der Ostküste Islands sind die Sandstrandbildungen nach Angaben von H. Jonsson (1896) auf kurze Strecken innerhalb der Fjorde beschränkt. Diese Sandstrandgebiete liegen hier in Form von schmalen Sandstreifen quer über dem Fjord und schnüren dadurch mitunter das Fjordende als kleinen Binnensee ab. Auf solchen Sandstreifen wächst an der Küste des Berufjords:

Honckenya peploides
Stenhammaria maritima
Potentilla anserina,

außerdem an Stellen mit groberem Sand:

Atriplex Babingtonii.

Die Sandstrandflora des Lodmundarfjords setzt sich dagegen zusammen aus:

Honckenya peploides (das hier Embryonaldünen baut)
Festuca rubra var. arenaria
Festuca rubra
Agrostis alba
Alopecurus fulvus
Carex incurva
Plantago maritima.

Für den Borgafjord werden außerdem angegeben:

Elymus arenarius u.
Juncus balticus.

Bei Hjeradsfloi sind die Sandstrandstrecken von beträchtlicher Größe. Hier kann man alle Stadien von einer fast vegetationslosen äußersten

Strandzone bis zu üppigsten Strandwiesen verfolgen. Die Charakterpflanzen des Sandstrandes sind:

Elymus arenarius u.
Festuca rubra var. arenaria.

Im übrigen finden sich hier wieder die schon genannten Arten, zu denen als bemerkenswerte Sandpflanzen hinzukommen:

Stellaria crassifolia

und vor allem:

Calamagrostis stricta,

welch letztere nach Jonsson in Island zu den charakteristischen Sandstrandpflanzen gehört.

Die Nordküste Islands (XII, 3).

An der Nordküste der Insel trifft man bei Kolbeinsa und Presbakki nach H. Jonsson (1897) eine wohlentwickelte Sandstrandflora, die sich zusammensetzt aus:

Armeria maritima
Atriplex patulum
Honckenya peploides
Matricaria inodora var. phaeocephala
Plantago maritima
Glyceria distans u.
Stenhammaria maritima,

während derselbe Autor für die Gegend von Snaefellsnaes, ebenfalls an der Nordküste gelegen, für Sandstrand angibt:

Carex incurva
Festuca rubra var. arenaria
Elymus arenarius
Polygonum aviculare
Sagina nodosa
Cakile maritima
Potentilla anserina
Lathyrus maritimus
Ligusticum scoticum
Gentiana serrata
Gentiana involucrata
Pleurogyne rotata.

Die Faeröer (XII, 4).

Die Faeröer sind verhältnismäßig reich an Sandstrand und Dünenbildungen. Nach C. H. Ostenfeld (1908) finden wir am weitesten meerwärts eine Honckenya-Assoziation, die aus folgenden Arten gebildet wird:

Honckenya peploides
Cakile maritima
Atriplex Babingtonii.

Darauf folgt eine Elymus-Assoziation mit:

Elymus arenarius
Potentilla anserina
Carex incurva.

Dazwischen kommen außerdem, aber seltener, vor:

Matricaria inodora
Stenhammaria maritima
Cochlearia officinalis
Agropyrum repens
Agrostis alba
Glyceria distans (!) u.
Cerastium tetrandrum

Die sich landeinwärts anschließenden Psamma-arenaria-Dünen weisen, abgesehen von einer Reihe der bereits genannten Arten, auf:

Taraxacum officinalis
Ranunculus repens (!)
Ranunculus acer (!)
Leontodon autumnalis
Plantago lanceolata
Plantago maritima
Rumex domesticus
Agropyrum junceum u.
Juncus balticus

D. Floristische Gliederung des Gesamtgebietes.

Für eine vergleichende floristische Untersuchung der Küstengebiete genügen die angeführten floristischen Beispiele nicht, da jeweils nur einzelne, wenn auch typische Dünengebiete ausgewählt werden konnten. Ein vollständiges Bild der Dünenflora können wir nur erhalten, wenn wir alle Spezialarbeiten und außerdem die Länderfloren für die Aufstellung von floristischen Diagrammen verwenden.

Die derart gewonnenen vollständigen Verbreitungsdaten sind zusammengestellt in den

1. Florendiagrammen der einzelnen Länder.

An besonderen Zeichen sind in den Diagrammen folgende Signaturen verwendet:

1.)) bzw., ((bedeutet Nord-, Süd-, Ost- oder Westgrenze.
2. o heißt, die Art ist in das floristische Gesamtdiagramm (s. unter S. 111—117) aufgenommen.
3. +? bedeutet, daß die Art wohl vorkommt an der betreffenden Küste, daß es jedoch fraglich ist, ob sie hier auf Sandstrand bzw. weißen Dünen wächst.
4. Die hinter dem Pflanzennamen stehende Zahl gibt den Arealtypus an. Über die Arealtypen vergl. S. 118.
5. „end." hinter der den Arealtypus angebenden Zahl bedeutet, daß die betr. Art für das Küstengebiet endemisch ist.

A. Floristische Länderdiagramme:

I. Iberische Halbinsel.

Rubrik 1: Spanisch-atlantische Südküste.
„ 2: Portugiesische Westküste.
„ 3: Nordwest- und Nordküste.

	1	2	3
Aeluropus litoralis Parl. 4	+		
) Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+
Agropyrum acutum R. S. 8		+	+
Agropyrum elongatum Pal. 14		+	
) Agrostis maritima Lk. 3	+	+	+
Arrhenaterum bulbosum Schl. 4		+	
) Catapodium loliaceum Lk. 13	+		+
) Corynephorus canescens P. B. 10		+	
) Cynodon dactylon (L.) Pers. 1	+		
Dactylis glomerata L. 4		+	
) Elymus arenarius L. 3			+
) Festuca arenaria Osb. 3			+
Glyceria maritima M. u. K. 5		+	+
Koeleria cristata β maritima Lge. 9 end. Galiz.			+
Koeleria albescens DC. 9			+
) Lagurus ovatus L. 13	+		
Lepturus filiformis Trin. 13	+	+	
Macrochloa tenacissima Kunth. 14	+		
) Panicum repens L. 14		+	
) Phleum arenarium L. 13		+	+
) Polypogon monspeliense Desf. 1		+	
) Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+
) Vulpia Alopecurus (Schousb.) Link. 14	+	+	
) Carex arenaria L. 3		+	+
) Carex trinervis Degl. 9		+	
Scirpus Holoschoenus L. 4	+		
Scirpus maritimus L. 1	+		
Juncus capitatus Weig.		+	
) Cyperus schoenoides Griseb. 14	+	+	
) Juncus acutus L. 14	+	+	
) Polygonum maritimum L. 5		+	+
Polygonum litorale LK. 9			+
) Rumex bucephalophorus L. 14	+		

	1	2	3
Emex spinosus Camp. 14	+	+	
o Pancratium maritimum L. 14	+	+	+
Iris lusitanica L. 14		+	
Urginea maritima L. 14		+	
Leucojum trichophyllum Brot. 14		+	
o Atriplex roseum L. 4		+	
Atriplex Halimus L. 14	+		
Cochlearia danica L. 9			+
o Salsola kali L. 4	+	+	+
Salicornia herbacea L. 1			+
Arenaria spathulata Dsf. 14	+		
o Corrigiola litoralis L. 13		+	
o Herniaria ciliata Dav. 9		+	+
o Honckenya peploides Ehrh. 3		+	+
Paronychia argentea Lam. 14	+	+	
o Sagina maritima Don. 8	+	+	
o Sagina nodosa Fenzl. 8		+	
o Silene maritima With. 8			+
o Silene nicaeensis All. 14	+	+	
o Silene Thorei Duf. 9			+
o Silene litorea Brot. 14	+	+	+
Silene hirsuta Lag. 13 end. Port.	+	+	+
Silene obtusifolia W. 14 end. Algarb.	+		
Spergularia rubra Pr. 1	+		
o Glaucium flavum Cr. 13	+	+	+
Alyssum maritimum L. 13	+		
o Cakile maritima Scop. 6	+	+	+
o Crambe maritima L. 13			+
Raphanus maritimus Sm. 13	+	+	+
o Matthiola sinuata R. Br. 13	+	+	+
o Malcolmia litorea R. Br. 14	+	+	+
Malcolmia litorea R. Br. var. Broussonetii DC. 14	+	+	
o Malcolmia parviflora DC. 14		+	

	1	2	3
Malcolmia patula DC. var. gracillima 14		+	
Anthyllis vulneraria L. var. rubriflora 14 end. Kap Vicent	+		
o Lotus arenarius Brot. var. canescens 13 end. Port	+	+	
Lotus Salzmanni B. et R. 14	+		
o Medicago marina L. 14	+	+	+
Medicago striata Dsf. 14	+		
o Ononis ramosissima Desf. 14		+	
o Ononis repens L. 9			+
Ornithopus roseus L. 9		+	
o Vicia cracca L. 4			+
Corema album Don. 13 end. Port., Azor.	+	+	
o Erodium sabulicolum Lge. 9 end.		+	+
o Euphorbia Paralias L. 13	+	+	+
o Euphorbia Peplis L. 13	+	+	+
o Euphorbia terracina L. 14	+	+	
Euphorbia terracina L. var. retusa Willk. 14	+		
Euphorbia polygonifolia L. 5			+
o Euphorbia portlandica L. 9			+
o Frankenia Boissieri Reut. 14 end. Algarb.	+		
o Oenothera biennis L. 3			+
o Crithmum maritimum L. 13			+
o Eryngium maritimum L. 10	+	+	+
o Orlaya maritima Koch 14	+	+	
o Armeria pungens R. et S. 13 end. Baet. u. Port.	+	+	
o Armeria pinifolia R. et S. 13 end. Baet. u. Port.		+	
Erythraea maritima Pers. 12	+	+	+
Cynanchum acutum L. 4		+	
o Convolvulus Soldanella L. 1	+	+	+
o Anchusa undulata L. 14		+	
o Thymus carnosus Boiss. 13 end. Port. u. Baet.	+	+	

	1	2	3
Lavandula pedunculata Cav. 13 end. Iber. H.		+	
Lithospermum fruticosum Cav. 14		+	
o Solanum sodomaeum L. 14	+	+	+
o Linaria spartea Hoffmg. et Lk. 13		+	
Linaria saxatilis Hoffmg. et Lk. 13		+	
Linaria lusitanica Hoffmg. et Lk. 13 end. Port.		+	
Linaria Ficalheana Rouy 13		+	
o Linaria pedunculata Spr. 13 end. Iber. H.	+		
Linaria Broussonetii Chav. 13	+		
Orobanche minor Sutt. 13			-
o Crucianella maritima L. 14	+	+	-
o Plantago coronopus L. 6	+		
Plantago coronopus L. var. latifolius DC. 6	+		
Galium arenarium Lois. 9			-
o Jasione montana L. var. maritima Dub. 9 end.			-
o Anthemis maritima L. 14	+	+	
o Artemisia crithmifolia L. 9	+	+	-
Asteriscus maritimus Less. 14	+	+	-
o Calendula algarbiensis Boiss. 14 end. Algarb.	+	+	
o Crepis bulbosa Tsch. 14	+	+	-
o Diotis candidissima Dsf. 13	+	+	-
o Hedypnois arenaria DC. 14 end. S.-Span.	+	+	
Helichrysum Stoechas DC. 14		+	
Helichrysum Stoechas Boiss. var. vicentinum nob. 14 end. Kap. Vicent	+		
Matricaria maritima L. 6		+	-
o Picridium gaditanum Wk. 14 end. Isthm. Gadit.	+	+	
Senecio gallicus Chaix 14		+	
o Thrincia hirta Rth. 8			-

II. Frankreich.

Rubrik 1: Basses Pyren. und Landes.
„ 2: Gironde.
„ 3: Charente-Inférieure.
„ 3a: Insel Oléron.
„ 3b: Insel Ré.
„ 4: Vendée.
„ 4a: Ile de Yeu.
„ 4b: Ile de Noirmoutier.
„ 5: Loire-Inférieure.
Rubrik 6: Morbihan.
„ 6a: Insel Belle-Ile-en-Mer.
„ 6b: Inseln Hoedic und Houat.
„ 7: Finistère.
„ 8: Côtes du Nord und Ille-et-Vilaine.
„ 9: Manche.
„ 10: Calvados und Eure.
„ 11: Seine-Inférieure und Somme.
„ 12: Pas-de-Calais und Nord.

	1	2	3	3a	3b	4	4a	4b	5	6	6a	6b	7	8	9	10	11	12
o Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Agropyrum acutum R. S. 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Agropyrum repens L. 3													+					
Agropyrum campestre G. G. 14											+							
o Agrostis alba L. var. maritima Lam. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Bromus molliformis Lloyd 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+
o Catapodium loliaceum Lk. 13										+	+		+	+	+			
o Calamagrostis epigeios Roth. 4		+																
o Corynephorus canescens P. B. 10		+	+						+	+								
o Cynodon Dactylon Rich. 1		+	+										+		+			
o Elymus arenarius L. 3															+	+	+	+
Festuca Dumetorum L. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
o Festuca rubra L. var. aren. Osb. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Hordeum maritimum With. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Koeleria albescens DC. 9	+	+				+	+	+									+	+
o Lagurus ovatus L. 13			+	+		+	+			+		+	+	+	+			
o Phleum arenarium L. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Polypogon monspeliense Desf. 1		+		+														
o Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+[1]	+	+	+
o Vulpia uniglumis Rchb. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Carex arenaria L. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Carex trinervis Degl. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
o Juncus acutus L. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Juncus maritimus Lam. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Asparagus maritimus Mill. 12		+							+	+	+		+[2]					
o Asparagus officinalis L. 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
o Pancratium maritimum L. 14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
o Salix repens L. 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Polygonum maritimum L. 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			

[1]) Nach Van Goor Nordgrenze.
[2]) Nordgrenze nach Piquenard.

	1	2	3	3a	3b	4	4a	4b	5	6	6a	6b	7	8	9	10	11	1
o Rumex bucephalophorus L. 14	.	+					+											
Atriplex Tornabeni Tin. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Atriplex litoralis L. 4	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Atriplex laciniatum Koch 4	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Atriplex hastatum L. 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Beta maritima L. 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
o Salsola kali L. 4	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Salsola Soda L. 4	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alsine laxa Jord. 4	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
o Arenaria serpyllifolia L. 3	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+?	+?	+
o Cerastium tetrandrum Curt. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+?	+?	+?	+
o Cerastium semidecandrum L. 10	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+
o Dianthus gallicus Pers. 9	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+))[1]	+	+	+	.	.
o Herniaria ciliata Dav 9	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
o Honckenya peploides Ehrh. 3	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Sagina nodosa Fenzl. 8	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+
o Silene Otites Sm. 4	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+))[2]	.	.	.	.	.
o Silene Thorei Duf. 9	.	+	+	+	+	+	+	+))[3]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
o Silene conica L. 6	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
o Silene maritima With. 8	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Corrigiola litoralis L. 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
o Glaucium flavum Cr. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Cakile maritima Scop. 6	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Cochlearia danica L. 9	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Crambe maritima L. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Brassica monensis Huds. 9	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
o Matthiola sinuata Br. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.
o Sedum acre L. 4	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+
o Astragalus arenarius L. 7!	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
o Lotus corniculatus L. 1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Medicago denticulata Willd. 4	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Medicago minima Bartal. 6	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
o Medicago marina L. 14	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.
Medicago striata Bast. 14	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.
o Medicago litoralis Rhod. 14	.	+	+	+	+	+	+	+[4])	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Melilotus parviflora Desf. 14	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
o Ononis repens L. 9	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Ononis spinosa L. 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
o Trifolium scabrum L. 13	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
o Erodium cicutarium L'Hér. 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
o Erodium sabulicolum Lge. 9 end.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Linum angustifolium Huds. 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
o Euphorbia Paralias L. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Euphorbia Peplis L. 13	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Euphorbia portlandica L. 9	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.
Euphorbia polygonifolia L. 5	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
o Viola tricolor L. var. arenaria Schweigg. 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
o Viola nana Godr. 6	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.
Daphne Gnidium L. 14	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
o Hippophaës rhamnoides L. 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.
o Oenothera biennis L. 3	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.
o Daucus maritimus Lam. 14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.

[1]) Nordgrenze nach Piquenard, außerdem gefunden auf den Kanalinseln.
[2]) Nordgrenze nach Lloyd und Piquenard.
[3]) Nordgrenze nach Lloyd.
[4]) Nordgrenze nach Letourneux.

	1	2	3	3a	3b	4	4a	4b	5	6	6a	6b	7	8	9	10	11	12
) Crithmum maritimum L. 13									+				+		+			
) Eryngium maritimum L. 10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Glaux maritima L. 3						+									+			
) Asterolinum stellatum Hoffmg. et Lk. 14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
) Cynanchum acutum L. 4			+	+	+	+[1]												
) Convolvulus Soldanella L. 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
) Omphalodes litoralis Lehm. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
) Cynoglossum officinale L. 4												+						+
) Solanum dulcamara L. 4																		+
Linaria arenaria DC. 9 end.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+[2]			
Linaria thymifolia DC. end. 9	+	+	+	+														
Orobanche amethystea Thuill. 12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Orobanche Galii Duby 10							+	+										
Phelipaea arenaria Walp 12		+																
) Plantago coronopus L. 6													+					
) Plantago lanceolata L. 4								+		+			+					
) Galium arenarium Lois. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
) Galium neglectum Le Gall. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Valerianella eriocarpa Desv. 10				+										+	+	+	+	+
) Jasione maritima Dub. 9 end.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Andryala integrifolia L. 14				+										+	+			
) Artemisia campestris L. 4			+						+									
) Artemisia crithmifolia L. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Centaurea aspera L. 14	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+				
Crepis virens Vill. 10													+					
) Crepis bulbosa Tsh. 14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Crepis Suffreniana Lloyd. 14		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							
) Diotis candidissima Desf. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			
) Helichrysum Stoechas DC. 14		+	+		+	+		+	+	+			+					
Hypochaeris radicata L. 10																		+
) Senecio vulgaris L. 4								+					+					+
) Senecio Jacobaea L. 6																		+
Solidago virga aurea L. 3	+	+																
Sonchus oleraceus L. 4													+					
Sonchus maritimus L. 4											+							
Sonchus asper All. 4																		+
Taraxacum officinale Web. 1																		+
Tussilago farfara L. 4								+										+
) Thrincia hirta Rth. 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+
Xanthium spinosum L. 1			+											+	+	+	+	+
Xanthium strumarium L. 1			+															

[1]) Nordgrenze nach Letourneux.
[2]) Nordgrenze nach van Goor.

Rubrik 1: Belgien.
„ 2: Holländische Festlandküste.
„ 2a: Westfriesische Inseln.

	1	2	2a
o Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+
Agropyrum acutum R. S. 8	+	+	+
o Agropyrum strictum Rchb. 7			+
Agropyrum litorale Reichb. 3			+
o Agrostis alba L. 3			+
Aira praecox L. 5			+
Aira caryophyllea L. 1			+
o Bromus molliformis Lloyd 13	+		
Bromus mollis L. 6			+
o Calamagrostis epigeios Rth. 4		+	+
o Corynephorus canescens P. B. 10			+
o Elymus arenarius L. 3	+	+	+
Festuca rubra L. 3		+	+
o Festuca rubra L. var arenaria Osb. 3	+		+
o Festuca ovina L. 3			+
Festuca myurus Poll. 1			+
Hordeum maritimum With. 13	+		
Koeleria cristata Pers. var. aren. Smith. 3	+		+
o Phleum arenarium L. 13	+		+
Poa pratensis L. 1			+
o Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+
o Psamma baltica R. et S. 9		+	+
o Carex arenaria L. 3	+	+	+
o Carex trinervis Degl. 9	+		
o Scirpus Holoschoenus L 4	+		
o Juncus balticus Willd. 1		+	+
o Asparagus officinalis L. 6	+	+	+
o Salix repens L. 4	+		
Salix repens L. var. argentea Smith. 4			+
o Rumex acetosella L. 1		+	+
o Atriplex hastatum L. 3	+	+	+
o Atriplex laciniatum Koch. 4	+		
o Atriplex litoralis L. 4	+	+	+
o Salsola kali L. 4	+	+	+
Suaeda maritima Dumort. 1		+	+
o Arenaria serpyllifolia L. 3	+ [1]	+	+
o Cerastium tetrandrum Curt. 13		+	+
o Cerastium semidecandrum L. 10		+	+
o Honckenya peploides Ehrh. 3	+	+	+
o Silene Otites Sm. 4		+	
Silene nutans L. 4		+	
o Thalictrum minus L. 4			+ [?]
Beta maritima L. 4	+		
o Cakile maritima Scop. 6	+	+	+
o Cochlearia danica L. 9		+	
o Crambe maritima L. 13		+	
o Draba verna L. 3			+
o Sedum acre L. 4		+	+

[1]) var. Lloydii in Belgien.

	1	2
o Potentilla anserina L. 1		
Potentilla procumbens Sibth. 8		
o Anthyllis vulneraria L. 6		+
o Lotus corniculatus L. 1		
o Ononis repens L. 9		
o Ononis spinosa L. 6		+
Trifolium maritimum Zabel 13		+
Trifolium subterraneum L. 13		+
Trigonella ornithopoides DC. 13		+
Vicia lathyroides L. 8		
o Erodium cicutarium L'Hér. 1		
o Euphorbia Paralias L. 13	+	+
o Hippophaës rhamnoides L. 4	+	+
o Viola tricolor L. var. marit. Schweigg. 6.		+
o Viola canina Rchb. 4		
o Oenothera biennis L. 3		+
Oenothera ammophila Focke 9		
o Eryngium maritimum L. 10	+	+
o Erythraea pulchella Fr. 4		
o Convolvulus Soldanella L. 1	+	+
Anchusa officinalis L. 11		+
Asperugo procumbens L. 4		+
o Cynoglossum officinale L. 4		+
Echium vulgare L. 6		+
o Solanum Dulcamara L. 4	+	
o Plantago lanceolata L. 4		
o Plantago coronopus L. 6		
o Galium verum L. 6		+
Galium mollugo L. 6		
o Jasione montana L. 8		+
o Artemisia campestris L. 4		+
Artemisia maritima L. 4	+	+
Carlina vulgaris L. 4		+
Cirsium arvense Scop. 4		
Cirsium lanceolatum Scop. 4		
Erigeron acer L. 3		
o Hieracium Pilosella L. 6		+
o Hieracium umbellatum L. 3		+
Hypochaeris radicata L. 10		
Hypochaeris glabra L. 10		
o Matricaria maritima L. 6		
o Senecio Jacobaea L. 6		+
o Senecio viscosus L. 8		+
Senecio vulgaris L. 4		
o Sonchus arvensis L. 6		
Taraxacum officinale Web. 1		
o Thrincia hirta Rth. 8		

Rubrik 1: Ostfriesische Inseln.
„ 2: Nordfriesische Inseln und Halbinsel Eiderstedt.
„ 3: Ostküste von Schleswig einschl. Lübecker Bucht.
„ 4: Darss-Zingst.
„ 5: Rügen und Hiddensee.
Rubrik 6: Usedom-Wollin.
„ 7: Dievenow-Karwen u. Halbinsel Hela.
„ 8: Frische Nehrung.
„ 9: Kurische Nehrung.
„ 10: Memel-Nimmersatt.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Equisetum arvense L. 3								+	+	
Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+[1]	
Agropyrum acutum R. et S. 8.	+	+	+	+	+					
Agropyrum repens L. 3								+	+	
Agropyrum obtusiusculum Lange8		+								
Agrostis alba L. var. maritima Lam. 3	+	+						+	+	
Aira praecox L. 5	+?	+								
Calamagrostis epigeios Rth. 4		+			+	+	+	+	+	+
Corynephorus canescens P. B. 10	+	+	+				+		+	+
Elymus arenarius L. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca rubra L. var. arenaria Osb. 3	+	+	+	+	+	+?	+	+	+	+
Festuca ovina L. 3	+?								+	+
Glyceria maritima M. u. K. 5		+!								
Koeleria glauca DC. 4		+								+
Phleum arenarium L. 13	+?	+								
Phragmites communis Trin. 1	+	+	+	+			+			
Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Psamma baltica R. et S. 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex arenaria L. 3	+	+	+	+?	+	+?	+	+	+	+
Carex incurva Lightf. 1		+								
Carex ligerica Gay 7									+	
Scirpus maritimus L. 1		+		+!						
Juncus balticus Willd. 1	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Asparagus officinalis L. 6	+?									
Salix repens L. 4	+	+			+		+	+	+	
Salix acutifolia Willd. 4							+		+	
Salix daphnoides Vill. 4					+			+	+	
Salix viminalis L. 1									+	
Polygonum aviculare L. 1		+								
Rumex crispus L. 4		+			+					
Rumex acetosella L. 1		+			+				+	
Atriplex laciniatum Koch. 4		+								
Atriplex Babingtonii Woods. 9					+	+	+			
Atriplex calotheca Fr. 9					+		+			
Atriplex hastatum L 3	+?	+	+	+						
Atriplex litoralis L. 4	+?	+	+	+	+					
Corispermum intermedium Schweigg. 11 Ostsee end.								+	+	+
Kochia hirsuta Nolte 10		+								
Obione pedunculata Moq. 4						+	+			
Salsola kali L. 4	+	+	+	+	+	+?	+?	+	+	+
Arenaria serpyllifolia L. 3	+?	+								
Cerastium tetrandrum Curt. 13	+?									
Cerastium semidecandrum L. 10	+?	+						+	+	

[1]) Östliche Ostsee selten.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
o Gypsophila paniculata L. 6									+
o Honckenya peploides Ehrh. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Sagina nodosa Fenzl. 8		+							
o Silene Otites Sm. 4	+?	+							
Silene tatarica Pers. 6									+
Spergularia salina Presl. 1						+	+		
Arabis arenosa Scop. 10						+		+	+
o Cakile maritima Scop. 6	+	+	+	+	+	+?	+	+	+
o Crambe maritima L. 13	+	+	+		+				
o Draba verna L. 3	+								
o Sedum acre L. 4	+?	+	+						+
o Potentilla anserina L. 1	+	+	+	+	+	+	+?	+	+
Rubus caesius L. 6				+				+	+
o Anthyllis vulneraria L. 6	+?	+					+	+	+
o Astragalus arenarius L. 7								+	+
o Lathyrus maritimus Big. 2	+	+		+	+		+	+	+
o Lotus corniculatus L. 1	+	+							
Vicia lathyroides L. 8	+?							+	+
o Vicia cracca L. 4	+?								
o Erodium cicutarium L'Hér. 1	+?	+							
o Viola tricolor L. var. maritima Schweigg. 6	+	+		+	+	+	+	+	+
o Viola canina Rchb. 4	+	+	+	+				+	+
o Hippophaës rhamnoides L. 4	+				+	+?		+	+?
o Oenothera biennis L. 3	+?								
Oenothera ammophila Focke 9	+	+							
Oenothera parviflora Abrom. 5								+	+
o Eryngium maritimum L. 10	+	+	+	+?	+	+?	+	+	+
o Cynoglossum officinale L. 4								+	+
o Thymus serpyllum L. 4		+							+
Thymus angustifolius Pers. 14!!									+
o Solanum Dulcamara L. 4									+
Linaria vulgaris Mill. 6	+?								+
Linaria odora Chav. 11							+	+	+
Galium mollugo L. 6	+							+	
o Galium verum L. 6	+?	+	+					+	+
o Jasione montana L. var. litoralis Fr. 8	+	+					+		+
o Achillea millefolium L. 4		+						+	+
Artemisia maritima L. 4		+				+	+		
o Artemisia campestris L. 4						+	+	+	+
o Helichrysum arenarium DC. 6						+			+
o Hieracium Pilosella L. 6	+?	+							
o Hieracium umbellatum L. 3	+?	+	+				+	+	+
Leontodon autumnalis L. 4	+?	+							
o Matricaria inodora L. var. marit. L. 6		+	+			+	+		
Mulgedium tataricum DC. 4					+	+	+		
o Petasites tomentosus Ehrh. 11					+	+	+	+	+
o Senecio viscosus L. 8						+	+		
Senecio vernalis Ten. 6						+	+		+
Senecio vulgaris L. 4	+?	+							
o Sonchus arvensis L. 6	+	+	+						
Taraxacum officinale Web. 1									
o Thrincia hirta Rth. 8	+?								
o Tragopogon floccosus W. K. 11								+	+
Tussilago farfara L. 4			+						

VI. Dänemark.

Rubrik 1: Westküste von Jütland.
„ 2: Ostküste von Jütland.
„ 3: Insel Läsö.
„ 4: Insel Anholt. [3])
„ 6: Insel Fünen.
Rubrik 7: Seeland.
„ 8: Laaland.
„ 9: Falster.
„ 10: Möen.
„ 11: Bornholm.

	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Agropyrum acutum R. S. 8	+	+			+		+	+		+
Agropyrum repens L. 3	+				+			+		+
Agropyrum strictum Rchb. 7	+[1])									
Agrostis alba L. var. marit. Lam. 3	+				+		+			+
Bromus mollis L. 6							+	+		
Calamagrostis epigeios Rth. 4	+			+	+		+	+		
Corynephorus canescens P. B. 10	+			+	+		+	+		+
Elymus arenarius L. 3	+	+		+	+			+	+	+
Festuca rubra L. 3	+			+	+	+				+
Festuca rubra L. var. aren. Osb. 3	+	+	+	+		+				+
Festuca ovina L. 3								+		+
Glyceria maritima M. et K. 5	+				+?[2])					
Koeleria glauca DC. 4	+									
Phleum arenarium L. 13			+		+	+	+			+
Phragmites communis Trin. 1	+			+				+		+
Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Psamma baltica R. et S. 9	+						+	+	+	+
Carex arenaria L. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex incurva Lightf. 1	+									
Juncus balticus Willd. 1	+		+							+
Asparagus officinalis L. 6					+		+	+	+	+
Salix repens L. 4	+									
Polygonum Raji Bab. 13	+									+
Polygonum aviculare L. 1	+		+			+				+
Rumex crispus L. 4								+?		
Atriplex Babingtonii Woods. 9	+			+						+
Atriplex calotheca Fr. 9	+			+	+		+	+		+
Atriplex hastatum L. 3	+	+		+	+		+	+		+
Atriplex litoralis L. 4	+	+		+	+	+	+	+		+
Atriplex laciniatum Koch 4	+									
Atriplex patulum L. 3	+			+	+			+		+
Beta maritima L. 4					+					
Kochia hirsuta Nolte 10	+			+			+	+		
Salsola kali L. 4	+	+		+	+	+	+	+		+
Suaeda maritima Dumort 1	+	+		+	+		+	+		+
Cerastium tetrandrum Curt. 13	+									
Cerastium semidecandrum L. 10			+			+				
Dianthus deltoides L. 4					+			+		
Honckenya peploides Ehrh. 3	+	+	+		+	+		+		+
Sagina subulata Torrey u. Gray 8			+	+						

[1]) Für die Insel Aerö angegeben.
[2]) Nach Raunkiär auf Strandwiesen.
[3]) Die Insel Samsö (5) ist in der Tabelle weggelassen.

	1	2	3	4	6	7	8	9	10
o Sagina nodosa Fenzl. 8									
o Silene maritima With. 8					+				
o Silene Otites Sm. 4	+								
o Stellaria crassifolia Ehrh. 4					+			+	
o Thalictrum minus L. 4			+		+	+		+	
o Glaucium flavum Cr. 13	+?								
o Cakile maritima Scop. 6	+	+		+	+	+	+		
o Crambe maritima L. 13	+	+	+	+	+	+	+	+	
o Sedum acre L. 4	+		+		+?	+	+		
o Potentilla anserina L. 1	+				+	+			
o Anthyllis vulneraria L. 6	+				+				
o Lathyrus maritimus Big. 2	+		+			+		+	
o Lotus corniculatus L. 1	+								
Medicago minima Bart. 6									
o Vicia cracca L. 4	+								
o Viola tricolor L. var. marit. Schweigg. 6	+	+		+	+		+	+	
o Viola canina Rchb. 4				+					
o Hippophaës rhamnoides L. 4	+				+			+	
o Oenothera biennis L. 3								+	
o Eryngium maritimum L. 10	+	+	+	+	+	+	+	+	
o Ligusticum scoticum L. 7	+		+						
Glaux maritima L. 3	+				+				
o Stenhammaria maritima Rchb. 2	+	+[1])							
o Thymus serpyllum Fr. 4	+			+		+			
o Solanum Dulcamara L. 4					+		+		
Linaria vulgaris Mill. 6						+		+?	
Plantago maritima L. 8	+				+?				
o Plantago coronopus L. 6					+				
o Galium verum L. 6	+	+	+	+	+	+	+	+	
o Jasione montana L. var. litoralis Fr. 8									
o Convolvulus Soldanella L. 1	+?[2])								
o Achillea millefolium L. 4	+				+				
o Artemisia campestris L. 4			+		+	+	+	+	
Artemisia maritima L. 4					+		+	+	
Cirsium arvense Scop. 4						+			
o Helichrysum arenarium DC. 6					+			+	
o Hieracium umbellatum L. 3	+			+			+		
o Hieracium Pilosella L. 6	+		+	+	+	+			
Hypochaeris radicata L. 10	+								
Leontodon autumnalis L. 4	+								
o Matricaria inodora L. var. marit. L. 6	+	+			+	+	+		
o Petasites tomentosus Ehrh. 11								+	+
Senecio vulgaris L. 4	+								
o Senecio vulgaris L. var. radiatus Koch 4	+				+		+		
o Senecio viscosus L. 8						+			
Sonchus oleraceus L. 4	+				+				
o Sonchus arvensis L. 6	+				+?				
o Taraxacum officinale Web. var. erythrospermum Andrz. 6	+		+		+	+	+	+	
o Thrincia hirta Rth. 8					+?				
Tussilago farfara L. 4						+			

[1]) Nach Raunkiär auf „kiesigem“ Strand.
[2]) Eine Keimpflanze gefunden.

VII. Ostbaltikum und Ingrien.

Rubrik 1: Küste von Litauen und Lettland.
„ 2: Küste von Livland.
„ 3: Küste von Estland.
„ 4: Baltische Ostseeinseln.
„ 5: Küste von Ingrien.

	1	2	3	4	5
o Agropyrum junceum P. B. 8 . .	+			+[1]	
Agropyrum acutum R. S. 8 . . .	+			+[1]	
Agropyrum repens L. var. maritimum Koch 3				+	
Agropyrum repens L. var. litorale A. u. Gr. 3		+		+	
o Agrostis alba L. var. maritima Lam. 3	+	+	+		+
o Calamagrostis epigeios Rth. 4 .	+	+	+	+	+
o Corynephorus canescens P. B. 10	+	+	+[2]		
o Elymus arenarius L. 3	+	+	+	+	+
o Festuca rubra L. var. arenaria Osb. 3	+	+	+	+	+
o Festuca polesica Zapal. 7 . . .	+	+	+	+	+
Glyceria distans Wahlenb. 3 . .	+	+	+	+	+?
Koeleria glauca DC. 4	+	+	+	+	+
o Psamma arenaria R. et S. 5 . .	+	+	+	+	
o Psamma baltica R. et S. 9 . .	+	+	+	+	
o Carex Goodenoughii Gay 1 . .				+	
o Carex arenaria L. 3	+	+	+	+	
Carex vulgaris Fr. c. c. sabulosa Meinsh.					+
Carex Oederi Ehrh. var. pulchella 5	+	+	+	+	
o Juncus balticus Willd. 1	+	+	+	+	+
Juncus bottnicus Whlbg. 3 . .					+
Juncus ranarius Perr. u. Song 1	+	+	+	+	
Juncus bufonius L. 1	+	+	+	+	+
Juncus capitatus Weigel. 5 . . .	+				
Juncus Gerardi Loisel. 3 . . .	+	+	+	+	+
Triglochin maritimum L. 3 . .	+	+	+	+	
o Salix repens L. 4	+	+	+	+	+
o Salix daphnoides Vill. 4 . . .	+	+	+	+	
Salix acutifolia Willd. 4					+
Salix rosmarinifolia Koch. 4 . .	+	+	+	+	

[1]) Strand südlich von Libau und auf Dagö, Ostgrenze?
[2]) Bei Reval verschleppt?

	1	2	3	4	5
o Polygonum aviculare L. f. litorale M. u. K. 1	+	+			
o Polygonum Raji Bab. 13		+		+	
Polygonum lapathifolium Koch. 1				+	
Rumex maritimus L. 1	+	+	+	+	+
o Atriplex hastatum L. 3	+	+	+	+	+
o Atriplex patulum L. 3				+	+
o Atriplex litoralis L. 4	+	+		+	+
o Atriplex Babingtonii Woods. 9	+				
Chenopodium rubrum L. var. botryoides Sm. 4	+	+	+	+	+
o Corispermum intermedium Schweigg. 11	+	+			
o Salsola kali L. 4	+	+	+	+	+
o Dianthus arenarius L. 10	+[1])	+[1])	+[1])	+[1])	+[1])
o Honckenya peploides Ehrh. 3.	+	+	+	+	+
o Sagina nodosa Fenzl. 8				+	
o Silene Otites Sm. 4	+				
Silene nutans L. 4					+
Spergularia salina Presl. 1	+	+	+	+	+
Pulsatilla pratensis Mill. 4	+				
o Alyssum montanum L. 10	+	+		+[2])	
o Cakile maritima Scop. 6	+	+	+	+	+
o Cochlearia danica L. 9	+?[3])	+?	+?	+?	
o Crambe maritima L. 13	+	+			
Isatis tinctoria L. var. maritima Hermann 4	+	+			
Lepidium latifolium L. 6	+	+			
o Sedum acre L. 4				+	
o Potentilla anserina L. 1				+	+?
Potentilla supina L. 4					+
o Anthyllis vulneraria L. 6	+	+			+
o Astragalus arenarius L. f. sabulosus Bluff. 7	+	+			
o Lathyrus maritimus Big. 2	+			+	+
Trifolium procumbens L. 6	+				
o Erodium cicutarium L'Hér. 1				+	
Linum catharticum L. 6				+	
o Viola canina L. 4				+	
o Viola tricolor L. 6	+	+	+	+	+
o Eryngium maritimum L. 10	+		+	+	
Glaux maritima L. 3	+	+	+	+	+
Erythraea litoralis Fr. 9	+	+	+	+	+
o Cynoglossum officinale L. 4				+	
Symphytum officinale L. 6			+		
Linaria odora Chav. 11	+	+			
Linaria vulgaris Mill. 6				+	
Plantago maritima L. 8	+	+	+	+	+
o Galium verum L. 6				+	
Calamintha acinos Clairv. 6			+		
o Thymus serpyllum L. 4				+[4])	

[1]) Selten auf „bewachsenen Dünen", Kupffer.
[2]) Westgrenze auf Ösel, nach Kupffer.
[3]) Nach Regel auf Sandstrand, wo ?, nach Kupffer nur auf Kalksteinklippen am Strande der Ostseeinseln.
[4]) Inseln Manilaid und Kihnu sonst graue Dünen, nach Kupffer.

	1	2	3	4	5
Veronica longifolia L. var. maritima L. 10	+				
o Achillea millefolium L. 4 . . .				+	
Aster Tripolium L. 4	+	+	+	+	+
Artemisia maritima L. 4 . . .				+?[1])	
o Artemisia campestris L. var. sericea Fr. 4	+	+	+	+	+
Cirsium arvense Scop. 4				+	
Crepis tectorum L. 4				+[2])	
o Hieracium umbellatum L. var. linariifolium Wallr. 3 . . .	+	+	+	+	+
Lactuca sibicira Benth.					+
o Matricaria inodora L. 6				+	
o Petasites tomentosus DC. 11 . .	+	+			
o Senecio viscosus L. 8	+	+	+		+
Senecio vulgaris L. 4				+	
o Tragopogon floccosus W. K. 11 .	+	+			
Tussilago farfara L. 4				+	

[1]) Var. genuinea auf Ösel.
[2]) Insel Kihnu.

VIII. Finnland.

Rubrik 1: Finnische Südküste.
„ 2: Finnische Westküste.

	1	2
Equisetum arvense L. 3	+	+
Agropyrum repens L. 3	+	+
Agropyrum repens L. var. glaucum Volk. 3	+	
Agropyrum repens L. var. vulgare 3	+	
Agrostis alba L. 3	+	+
o Agrostis alba var. maritima Lam. 3	+	+
o Calamagrostis epigeios Rth. 4	+	+
o Calamagrostis stricta Nutl. 2		+
Aira flexuosa L. 1		+
o Elymus arenarius L. 3	+	+
Festuca rubra L. 3		+
o Festuca rubra L. var. arenaria Osb. 3	+	+
Festuca ovina L. 3	+	+
o Festuca polesica Zapal. 7 end. Ostsee	+	
Poa annua L. 1	+	
Poa pratensis L. 1	+	
o Psamma arenaria R. et S. 5	+	
o Carex Goodenoughii Gay 1	+	+
o Carex arenaria L. 3	+	
Scirpus acicularis L. 1	+	+
Juncus bufonius L. 1	+	+
Juncus Gerardi Loisel. 3	+	
o Juncus balticus Willd. 1		+
Triglochin palustris L. 1	+	
o Salix repens L. 4		+
Salix acutifolia Willd. 4	+	
Polygonum tomentosum Schrk. 1	+	
Polygonum tomentosum f. incanum Schm. 1	+	
Polygonum minus Huds. 1	+	
Polygonum hydropiper L. 3	+	
Polygonum heterophyllum f. litorale	+	+
o Polygonum Raji Bab. 13	+	
Rumex crispus L. 4	+	
o Rumex acetosella L. 1	+	+
o Atriplex hastatum L. 3	+	
o Atriplex litoralis L. 4	+	
Atriplex prostratum Boucher 9	+	
Chenopodium rubrum L. 4	+	
Chenopodium album L. 1	+	
o Salsola kali L. 4	+	
o Honckenya peploides Ehrh. 3	+	
Sagina procumbens L. 3	+	
o Sagina nodosa Fenzl. 8	+	
o Silene maritima With. 8		
Spergula arvensis L. 1	+	
Stellaria graminea L. 4	+	
o Cakile maritima Scop. 6	+	
o Erysimum hieraciifolium L. 10		
Isatis tinctoria L. 4	+	
Roripa palustris Rb. 1	+	
o Sedum acre L. 4	+	
o Potentilla anserina L. 1	+	
Potentilla argentea L. 3	+	
Rubus idaeus L. 2	+	
o Lathyrus maritimus Big. 2	+	
Trifolium repens L. 6	+	
o Vicia cracca L. 4	+	
Empetrum nigrum L. 3	+	
o Viola canina Rchb. 4	+	
Viola palustris L. 5	+	
Calluna vulgaris Salisb. 6	+	
Arctostaphylos uva ursi Spr. 3	+	
Galeopsis bifida Boenn. 8	+	
o Thymus serpyllum Fr. 4	+	
Hyoscyamus niger L. 4	+	
Solanum nigrum L. 1	+	
Linaria vulgaris Mill. 6	+	
o Galium verum L. 6	+	
Galium palustre L. 8	+	
Campanula rotundifolia L. 3	+	
o Achillea millefolium L. 4	+	
o Artemisia campestris L. 4	+	
Cirsium arvense Scop. 4	+	
Gnaphalium uliginosum L. 4	+	
o Hieracium umbellatum L. 3	+	
Hieracium umbellatum L. var. dunense 3	+	
Leontodon autumnalis L. 4	+	
o Senecio viscosus L. 8	+	
Senecio vulgaris L. 4	+	
o Sonchus arvensis L. 6	+	
Tanacetum vulgare L. 4		

IX. Skandinavien.

Rubrik 1: Die Inseln Gotska Sandö und Farö.
„ 2: Insel Gotland.
„ 3: Insel Öland.
„ 4: Schwedische Ostküste.
„ 5: Schwedische Südküste.
„ 6: Schwedische Westküste.
„ 7: Oslofjord.
Rubrik 8: Norwegische Südwestküste. (Jäder.)
„ 9: Westküste und südliche Nordwestküste bis einschließlich des Romsdalfjords.
„ 10: Nordwestküste mittlerer Teil.
„ 11: Nordwestküste nördlichster Teil und Nordküste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Equisetum arvense L. 3							+	+	+		
o Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Agropyrum acutum R. S. 8	+	+	+	+	+	+		+			
Agropyrum repens L. 3			+		+		+	+	+	+	
o Agropyrum strictum Rchb. 7			+		+						
o Agrostis alba L. var. maritima Lam. 3	+		+	+	+	+	+	+	+		
Aira praecox L. 5								+	+		
Bromus mollis L. 6				+							
o Calamagrostis epigeios Rth. 4					+						
o Corynephorus canescens P. B. 10	+	+	+	+	+	+					
o Elymus arenarius L. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Festuca rubra L. 3	+				+		+	+	+	+	+
o Festuca rubra L. var. arenaria Osb. 3	+			+	+	+	+				
o Festuca polesica Zapal. 7 end. Ostsee	+	+	+	+	+	+					
Festuca ovina L. 3	+			+		+	+	+			
Koeleria glauca DC. 4	+	+	+	+	+	+					
o Phleum arenarium L. 13		+	+	+	+	+	+	+			
o Phragmites communis Trin. 1					+						
o Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
o Psamma baltica R. et S. 9	+	+	+	+	+	+	+				
o Carex arenaria L. 3	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Carex incurva Lightf. 1						+		+	+	+	+
Carex hirta L. 4							+				
o Carex Goodenoughii Gay 1									+		
o Carex ligerica Gay 7		+	+		+						
Carex obtusata Lilj. 3				+	+						
o Juncus balticus Willd. 1	+	+	[1]	+	+	+		+	+	+	+
o Juncus atricapillus Drej. 13								+	+		
o Asparagus officinalis L. 6		+	+	+	+	+	+				
o Salix repens L. 4	+	+	+	+	+	+		+	+		
o Polygonum Raji Bab. 13		+	[1]	+	+	+			+		+

[1]) Fehlt auf Öland.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
o Polygonum aviculare L. 1					+	+			+	+	
Polygonum tomentosum Schrk. 1					+						
Polygonum lapathifolium L. 1					+						
o Rumex acetosella L. 1							+				
Rumex crispus L. 4				+	+		+		+		
Rumex domesticus Hartm. 3											+
o Atriplex litoralis L. 4		+	+	+	+	+	+				
o Atriplex Babingtonii Woods. 9		+		+	+	+		+	+		
o Atriplex patulum L. 3											+
o Atriplex hastatum L. 3	+		+	+	+	+	+	+	+		
Chenopodium album L. 1					+						
o Salsola kali L. 4	+	+	+	+	+	+	+	+			
o Arenaria serpyllifolia L. 3				+					+		
o Cerastium semidecandrum L. 10				+		+	+	+			
o Cerastium tetrandum Curt. 13						+			+		
o Dianthus arenarius L. 10				+							
Dianthus deltoides L. 4				+							
o Honckenya peploides Ehrh. 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
o Sagina nodosa Fenzl. 8	+			+				+	+	+	+
o Sagina subulata Torrey u. Gray 8						+		+	+		
o Sagina maritima Don. 8		+	+	+	+	+			+		
o Silene maritima With. 8				+	+	+		+	+	+	
Spergula arvensis L. 1					+						
o Stellaria crassifolia Ehrh. 4			+	+	+	+	+		+		+
Pulsatilla pratensis Mill. 4				+	+		+				
o Thalictrum minus L. 4								+			
o Cakile maritima Scop. 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Draba incana L. 2									+		
o Hutschinsia petraea R. Br. 10	+			+			+				
o Sedum acre L. 4				+		+	+		+		
o Potentilla anserina L. 1	+			+	+		+	+	+	+	+
Potentilla verna L. 4								+			
o Anthyllis vulneraria L. 6			+	+		+	+		+		
o Astragalus arenarius L. 7		+		+							
o Lathyrus maritimus Big. 2	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
o Lotus corniculatus L. 1				+	+	+	+		+	+	
o Vicia cracca L. 4						+			+		+
Empetrum nigrum L. 3								+			
o Viola canina Rchb. 4	+	+	+	+	+	+	+				
o Viola tricolor L. 6			+	+	+	+	+	+			
o Oenothera biennis L. 3							+				
o Eryngium maritimum L. 10		+	+	+	+	+	+				
o Ligusticum scoticum Fr. 7						+					+
o Primula officinalis Jacq. 4									+		
o Gentiana involucrata Rottb. 7											+
Anchusa officinalis L. 11				+							
Asperugo procumbens L. 4				+			+				
o Cynoglossum officinale L. 4				+			+				
o Stenhammaria maritima Rchb. 2						+	+		+	+	+
Calamintha acinos Clairv. 6	+			+							
o Thymus serpyllum Fr. 4									+?		
Hyoscyamus niger L. 4							+				
Linaria vulgaris Mill. 6							+			+	
o Plantago lanceolata L. 4				+	+	+	+				
Plantago maritima L. 8					+						
o Galium verum L. 6				+	+	+	+	+	+		
Scabiosa suaveolens Desf. 8				+							

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
) Jasione montana L. 8		+	+	+	+	+	+				
) Achillea millefolium L. 4 . . .					+						+
) Artemisia campestris L. 4 . . .		+	+	+	+	+	+				
Artemisia vulgaris L. 3			+				+		+		
Cirsium arvense Scop. 4					+		+		+		
) Helichrysum arenarium DC. 6 .			+	+	+	+[1]					
) Hieracium umbellatum L. 3 . .	+			+	+	+	+				
) Hieracium Pilosella L. 6 . . .							+		+		
Leontodon autumnalis L. 4 . . .					+		+	+			
) Matricaria maritima L. 6 . . .			+	+	+	+	+				
) Petasites tomentosus Ehrh. 11 .			+	+	+						
) Senecio viscosus L. 8							+				
Senecio vulgaris L. 4										+	
Solidago virga aurea L. 3 . . .						+	+				
) Sonchus arvensis L. 6				+	+	+	+	+	+	+	
Tussilago farfara L. 4									+		
Taraxacum officinale Web. 1 . .					+		+				

[1]) Nordgrenze südlich von Göteborg.

X. Großbritannien.

Rubrik 1: Englische Ostküste.
„ 2: Schottische Ostküste.
„ 3: Nordküste.
„ 4: Orkneyinseln.
„ 5: Shetlandinseln.[1])
„ 7: Schottische Westküste.
Rubrik 8: Insel Arran.
„ 9: Englische Westküste.
„ 10: Insel Man.
„ 11: Südküste.
„ 12: Scilly Inseln.
„ 13: Kanalinseln.

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
o Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+	+			+	+	+		+	+
Agropyrum acutum R. S. 8	+									+		+
Agropyrum repens L. 3				+				+		+	+	+
o Agrostis alba L. var. maritima Lam. 3		+?					+					
Aira caryophyllea L. 1		+?						+	+			+
Aira praecox L. 5	+	+					+	+	+			
Bromus mollis L. 6								+	+			+
Bromus maximus Desf. 4												+
Bromus sterilis L. 6	+											
o Catapodium loliaceum Lk. 13		+		+						+		+
o Corynephorus canescens P. B. 10	+											+
o Cynodon Dactylon Rich. 1												+
o Elymus arenarius L. 3	+	+	+	+?	+?							+
Festuca rubra L. 3	+	+		+				+	+		+	+
o Festuca rubra L. var. aren. Osb. 3	+							+	+			
Festuca ovina L. 3		+?		+?	+?							
Hordeum maritimum With. 13	+											+
Glyceria maritima M. u. K. 5		+!										
Glyceria distans Wahlenb. 3		+!										
o Lagurus ovatus L. 13												+
Lepturus filiformis Trin. 8	+	+										+
o Phleum arenarium L. 13	+	+						+	+	+		+
o Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+
o Psamma baltica R. et S. 9	+											
o Vulpia uniglumis Rchb. 13								+				+
o Carex arenaria L. 3	+	+	+	+?	+?		+	+	+		+	+
o Carex incurva Lightf. 1		+			+?							
Schoenus nigricans L. 1												+
o Juncus acutus L. 13								+				
o Juncus balticus Willd. 1		+	+			+						
o Asparagus officinalis L. 6	+											+
o Salix repens L. 4				+?	+?							
o Polygonum Raji Bab. 13					+?		+	+	+	+		+
o Polygonum aviculare L. 1				+?	+						+	+

[1]) Die Hebriden (6) sind in der Tabelle weggelassen.

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
Rumex crispus L. 4		+?		+?	+?			+			+?	+?
Rumex acetosella L. 1							+					
Atriplex hastatum L. 3		+						+	+			
Atriplex patulum L. 3		+?						+			+	+?
Atriplex laciniatum Koch 4	+						+	+	+	+	+	+
Atriplex Babingtonii Woods. 9	+	+	+	+?	+?	+?		+	+	+	+?	+
Atriplex calotheca Rafn. u. Fr. 9						+						
Beta maritima L. 4	+			+?	+?					+	+?	+
Salsola kali L. 4	+	+				+		+	+	+	+	+
Arenaria serpyllifolia L. 3								+	+			
Cerastium tetrandrum Curt. 13	+	+		+?	+?	+	+		+	+	+	+
Cerastium semidecandrum L. 10	+	+							+			+
Corrigiola litoralis L. 13								+				
Dianthus gallicus Pers. 9												+
Herniaria glabra L. 4												+
Honckenya peploides Ehrh. 3	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+
Sagina maritima Don. 8	+	+			+?						+?	+?
Sagina subulata Torrey u. Gray 8		+?			+?							
Sagina ciliata Fr. 10										+		+
Silene maritima With. 8				+?	+?					+		+
Silene conica L. 6												+
Silene Otites Sm. 4	+											
Spergularia salina Presl. 1	+											+
Thalictrum minus L. 4		+	+									
Glaucium flavum Crtz. 13	+	+[1]			+	+	+	+	+	+	+	+
Brassica monensis Huds. 9		+					+		+			
Cakile maritima Scop. 6	+	+	+	+	+			+	+			+
Crambe maritima L. 13	+	+[2]										
Draba verna L. 3	+											
Hutschinsia petraea R. Br. 10												+
Matthiola sinuata R. Br. 13												+
Raphanus maritimus Sm. 13										+		+
Raphanus raphanistrum L. 8										+		+
Teesdalia nudicaulis R. Br. 8												+
Sedum acre L. 4				+?			+	+			+?	
Sedum anglicum Huds. 9 end.	+						+		+			
Potentilla anserina L. 1		+	+				+	+				
Anthyllis vulneraria L. 6								+				+
Lathyrus maritimus Big. 2										+		
Lotus corniculatus L. 1	+	+					+	+				
Medicago denticulata Willd. 4												+
Ononis repens L. 9		+						+	+			
Ononis spinosa L. 6								+				
Trifolium scabrum L. 13	+											+
Vicia cracca L. 4					+?							+?
Erodium cicutarium L'Hér. 1	+			+			+	+	+	+	+	+
Erodium maritimum L'Hér. 13	+								+	+	+?	+?
Linum angustifolium Huds. 12											+	
Euphorbia Paralias L. 13								+			+	+
Euphorbia portlandica L. 9								+			+	+
Euphorbia Peplus L. 4											+?	+?
Euphorbia Peplis L. 13												+?
Malva moschata L. 8							+					
Viola canina L. 4		+						+				
Viola nana Godr. 6												+

[1]) Nordgrenze bei 2?
[2]) 13 „extinct“

	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13
o Viola Curtisii Forst. 9							+	+				
o Hippophaës rhamnoides L. 4	+											
Oenothera ammophila Focke 9								+				
o Oenothera biennis L. 3								+				
o Crithmum maritimum L. 13								+				+
o Eryngium maritimum L. 10	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
o Ligusticum scoticum Fr. 7				+		+						
Glaux maritima L. 3					+?			+	+			
o Erythraea pulchella Fr. 4		+			+?						+?	
Erythraea litoralis Fr. 9								+				
o Convolvulus Soldanella L. 1	+	+				+	+	+	+		+	+
o Cynoglossum officinale L. 4	+							+				
Symphytum officinale L. 6							+					
o Stenhammaria maritima Rchb. 2			+		+	+						
o Thymus serpyllum Fr. 4		+					+	+				
o Solanum Dulcamara L. 4		+?						+				
o Plantago coronopus L. 6		+		+?	+?			+		+		+?
o Galium verum L. 6	+	+			.			+	+		+?	+?
Valerianella olitoria Poll. 6									+			
o Jasione montana L. 8			+				+		+			
o Achillea millefolium L. 4		+?					+	+				
Artemisia maritima L. 4												+
Arctium nemorosum Lej. 10			+									
Carlina vulgaris L. 4								+		+		
Carduus tenuiflorus Curt. 10								+		+		
o Diotis candidissima Dsf. 13												+[1]
Filago minima Fr. 4		+	+				+					+
Filago germanica L. 4		+?					+	+				
o Hieracium umbellatum L. 3								+				+?
Hypochaeris radicata L. 10								+	+			
Leontodon autumnalis L. 4								+				
o Matricaria inodora L. 6				+?	+?			+	+		+	+
Matricaria discoidea DC. 3					+							
o Senecio vulgaris L. var. radiatus Koch 4								+				
Senecio vulgaris L. 4	+							+	+			
o Senecio Jacobaea L. 6	+	+	+	+?	+?			+	+		+?	+?
o Senecio viscosus L. 8	+					+		+				
Sonchus oleraceus L. 4								+				
Taraxacum officinale Web. 1		+							+			
o Taraxacum officinale Web. var. erythrospermum Andrz. 6								+	+			+
o Thrincia hirta Rth. 8								+	+			

[1]) Heute verschwunden?

XI. Irland.

Rubrik 1: Ostküste. Rubrik 3: Westküste.
„ 2: Nordküste. „ 4: Südküste.

	1	2	3	4	
Agropyrum junceum P. B. 8 . .	+	+	+	+	
Agropyrum acutum R. S. 8 . .	+	+	+	+	
Catapodium loliaceum Lk. 13 .	+	+	+	+	
Elymus arenarius L. 3	+	+			
Festuca rubra L. 3	+	+	+	+	
Festuca rubra L. var. arenaria Osb. 3	+	+	+	+	
Festuca ovina L. 3	+	+	+	+	
Phleum arenarium L. 13 . . .	+	+	+	+	
Polypogon monspeliense Desf. 1				+	
Psamma arenaria R. et S. 5 . .	+	+	+	+	
Vulpia uniglumis Rchb. 13 . .	+				
Carex arenaria L. 3	+	+	+	+	
Juncus acutus L. 13	+			+	
Asparagus officinalis L. 6 . . .	+			+	
Salix repens L. 4	+	+	+	+	
Polygnum Raji Bab. 13 . . .	+	+	+	+	
Rumex crispus L. var. trigranulatus Sy. 4	+	+?	+?	+?	probably occurs on all coasts.
Atriplex hastatum L. 3	+	+?	+?	+?	probably occurs on all coasts.
Atriplex Babingtonii Woods. 9 .	+	+	+	+	
Atriplex laciniatum Koch. 4 . .	+	+			
Salsola kali L. 4	+	+	+	+	
Cerastium tetrandrum Curt. 13 .	+	+	+	+	
Cerastium semidecandrum L. 10	+	+	+	+	
Honckenya peploides Ehrh. 3 .	+	+	+	+	
Sagina maritima Don. 8 . . .	+?	+?	+?	+?	sandy places by the sea
Sagina ciliata Fr. 10		+			
Thalictrum minus L. var. dunense Dum. 4		+			
Glaucium flavum Cr. 13 . . .	+	+	+	+	
Arabis ciliata R. Br. 10 . . .			+	+	
Cakile maritima Scop. 13 . . .	+	+	+	+	
Draba verna L. 3	+	+	+	+	
Crambe maritima L. 13 . . .	+	+	+	+	sehr selten!
Matthiola sinuata R. Br. 13 . .	+		+	+	
Raphanus maritimus Sm. 13 . .	+	+	+	+	
Sedum acre L. 4	+	+	+	+	
Anthyllis vulneraria L. 6 . . .	+?	+?	+?	+?	
Lathyrus maritimus Big. 2 . .					pebbly shore
Lotus corniculatus L. 1 . . .	+?	+?	+?	+?	
Ononis repens L. 9	+?	+?	+?	+?	
Trifolium scabrum L. 13 . . .	+			+	
Vicia lathyroides L. 8	+	+			

	1	2	3	4	
o Erodium cicutarium L'Hér. 1 .	+?	+?	+?	+?	
o Euphorbia Paralias L. 13 . . .	+	+	+	+	
o Euphorbia portlandica L. 9 . .	+	+	+	+	
o Viola canina Rchb. 4	+	+	+	+	
o Viola Curtisii Forst. 9	+	+	+	+	
o Hippophaës rhamnoides L. 4 .	+				
o Eryngium maritimum L. 10 . .	+	+	+	+	
o Ligusticum scoticum Fr. 7 . . .					pebbly shore
o Erythraea pulchella Fr. 4 . . .	+			+	
Gentiana campestris L. 8 . . .	+	+	+	+	
o Convolvulus Soldanella L. 1 . .	+	+	+	+	
Lycopsis arvensis L. 4	+	+?	+?	+?	
o Cynoglossum officinale L. 4 . .	+	+		+	
o Stenhammaria maritima Rchb. 2					kiesiger Strand
Hyoscyamus niger L. 4	+?	+?	+?	+?	
o Galium verum L. 6	+	+	+	+	
Valerianella olitoria Poll. 6 . .	+				
Artemisia absinthium L. 4 . .	+	+	+	+	
Carlina vulgaris L. 4	+?	+?	+?	+?	
o Diotis candidissima Dsf. 13 . .	+			+	
o Senecio viscosus L. 8	+?				
o Senecio Jacobaea L. 6	+	+	+?	+	
o Sonchus arvensis L. 6	+	+	+	+	
o Taraxacum officinale Web. var. erythrospermum Andrz. 6 . .	+	+?			
o Thrincia hirta Rth. 8	+?	+?	+?	+?	

XII. Jsland.

Rubrik 1: Südküste.
„ 2: Ostküste.
„ 3: Nordküste.
„ 4: Faeröer.

	1	2	3	4	
Agrostis alba L. 3	+	+		+	
Alopecurus fulvus Sm. 4 . . .		+			
Calamagrostis stricta Nutl. 2 . .		+			
Elymus arenarius L. 3	+	+	+	+	
Festuca rubra L. 3	+	+	+		
Festuca rubra L. var. aren. Osb. 3	+	+	+		
Festuca ovina L. 3	+				
Glyceria distans Wahlenb. 3 . .			+	+	
Carex incurva Lightf. 1	+	+	+	+	
Carex glareosa Wahlenb. 7 . .			+		
Carex norwegica Willd. 7 . . .	+?	+?	+?		
Carex glauca Murr. 4	+?	+?			
Juncus balticus Willd. 1 . . .	+	+		+	
Salix repens L. var. argentea Sm. 4	+				
Salix glauca L. 3	+				
Polygonum aviculare L. 1 . . .	+	+	+	+	
Atriplex Babingtonii Woods. 9 .		+		+	
Atriplex patulum L. 3	+	+	+		
Atriplex hastatum L. 3	+	+	+		
Honckenya peploides Ehrh. 3 .	+	+	+	+	
Sagina nodosa Fenzl. 8			+		
Silene maritima With. 8 . . .	+	+	+		
Stellaria crassifolia Ehrh. 4 . .	+	+	+		
Stellaria borealis Big. 5			+		
Cakile maritima Scop. 6 . . .	+	+	+	+	
Cochlearia officinalis L. 9 . . .	+	+	+	+	
Potentilla anserina L. 1	+	+	+	+	
Anthyllis vulneraria L. 6 . . .	+	+			
Lathyrus maritimus Big. 2 . .	+	+	+		
Vicia cracca L. 4	+				
Ligusticum scoticum Fr. 7 . . .	+		+		
Gentiana serrata Gunn. 7 . . .			+		
Gentiana involucrata Rottb. 7 . .			+		
Pleurogyne rotata Grsb. 2 . . .			+		
Stenhammaria maritima Rchb. 2	+	+	+	+	
Thymus serpyllum L. 4	+				
Galium verum L. 6	+				
Achillea millefolium L. 4 . . .	+				
Matricaria inodora L. 6	+	+	+		3 var. phaeocephala
Senecio vulgaris L. 4	+	+	+	+	

Die Florendiagramme der verschiedenen Länder können nicht im einzelnen besprochen werden. Sie sind so genau zusammengestellt, als es die mir zugängliche Literatur und die Auskunft von Fachgenossen erlaubte. Da aber die verschiedenen Länder und Küstenbezirke sehr ungleichmäßig erforscht sind, wird die Zusammenstellung noch an manchen Stellen zu ergänzen oder zu verbessern sein. Die Diagramme geben einen Überblick über den jetzigen Stand der Küstenfloristik, gleichzeitig aber, wie ich hoffe, eine Anregung zu einer gleichmäßigen floristischen Erforschung des Gesamtgebiets. In der vorliegenden Untersuchung liefern sie weiter die Grundlage für ein

2. Floristisches Übersichtsdiagramm für das gesamte Küstengebiet.

Eine pflanzengeographische Gliederung des Gebietes muß sich, streng genommen, auf ein vollständiges Florendiagramm (Steinhäuser, 1934, S. 204) stützen. Es müßten also alle in den speziellen Florenlisten angeführten Arten übersichtlich zusammengestellt werden. Eine solche Tabelle würde aber nicht nur einen allzu großen Raum einnehmen, sondern auch an Übersichtlichkeit verlieren. Deshalb sind im folgenden Übersichts-Diagramm nur die wichtigeren Arten berücksichtigt. Dieses Diagramm ist auch insofern vereinfacht, als hier nicht mehr alle einzelnen in den Länderlisten angeführten Küstenbezirke unterschieden, sondern größere Küstengebiete zusammengefaßt wurden. Die ausgewählten Küstengebiete sind numeriert, die Bedeutung der Nummern ist aus dem Diagramm zu ersehen. Jedem Artnamen ist die Nummer des zugehörigen Arealtypus zugefügt. (Über die Arealtypen vergleiche den folgenden Abschnitt (S. 118)).

Das Diagramm läßt leicht erkennen, daß die spanischen Küsten sich von allen nördlich anschließenden durch besonderen Reichtum an mediterranen Arten und durch eine sehr große Zahl von endemischen Formen unterscheiden. Die Verteilung der Arten zeigt weiter, daß der floristische Zusammenhang zwischen der iberischen Halbinsel und den nördlichen Küsten nur locker ist. Die Mehrzahl der mediterranen und iberisch-endemen Arten dringt nicht bis zum Golf von Biscaya vor, und nur wenige pan-europäisch-

litorale Küstenarten haben ihr Areal von Norden her bis an die iberischen Küsten vorgeschoben. Im ganzen untersuchten Gebiet ist keine derartig scharfe floristische Grenze mehr festzustellen.

Ein genauerer Vergleich der Arten läßt aber noch eine Untergliederung der übrigen Gebiete erkennen. Eine ganze Reihe von Arten kommen nur an den französischen oder an den französischen und belgischen Küsten vor. Hierhin gehören z. B. Galium neglectum, Dianthus gallicus, Atriplex Tornabeni usw. Andere Arten, die, wie manche der genannten, mediterran sind, erreichen an den französisch-belgischen Küsten ihre Nordgrenze, z. B. Pancratium maritimum, eine der auffallendsten Erscheinungen der Dünenflora, ferner Rumex bucephalophorus, Dianthus gallicus [1]), Herniara ciliata. Durch diese Eigentümlichkeiten sind diese Küstenbezirke als selbständige Glieder der europäischen Küste gekennzeichnet.

Nichtsdestoweniger ist ein deutlicher Zusammenhang nach den großbritannischen Inseln hin festzustellen, und zwar ein Zusammenhang der wesentlich schärfer betont ist, als die Gemeinschaft mit den Küsten der Nordsee, die unmittelbar die französische Küstenlinie fortsetzen. Hierfür sind hauptsächlich Arten bezeichnend, wie Lagurus ovatus, Vulpia uniglumis, Juncus acutus, Glaucium flavum, Matthiola sinuata, besonders aber Euphorbia Paralias und Euphorbia portlandica.

Wenn durch diese Arten die Zugehörigkeit der großbritannischen Inseln zu den südatlantischen Küsten zum Ausdruck kommt, so zeigen die Inseln doch einerseits eine gewisse Selbständigkeit durch das Vorkommen von endemischen Formen, wie Brassica monensis und Viola Curtisii, anderseits jedoch auch — durch die geographische und klimatische Lage bedingt — Verbindungen sowohl nach Island hin (durch Juncus balticus, Carex incurva, Atriplex Babingtonii, Ligusticum scoticum, Lathyrus maritimus, Stenhammaria maritima u. a.), als auch floristische Zusammenhänge mit den nordeuropäischen Küsten. Diese Verbindungen werden zum Teil durch die eben genannten, bis Island verbreiteten Arten (Carex incurva, Juncus balticus, Atriplex Babingtonii usw.) vermittelt, zum Teil durch Arten, wie Sonchus arvensis, Psamma baltica, Jasione montana, die engere Verbreitungsbezirke haben.

Einen nordischen Einschlag zeigt das „Dünengebiet" von Skandinavien durch das Vorkommen von Stenhammaria maritima, Stellaria crassifolia, Ligusticum scoticum und besonders von Calamagrostis stricta und Gentiana involcurata. Die beiden letztgenannten Arten finden sich nur in Island und dem nördlichsten Norwegen.

Die deutsche Nordseeküste hat wenig floristische Eigenheiten aufzuweisen. Sie ist aber wohl durch eine Art, die schon für Großbritannien genannt wurde, besonders gekennzeichnet, nämlich durch Sonchus arvensis. Als typischer Bestandteil der weißen Dünen ist diese Art ausschließlich an den Küsten der Nordseeinseln und an der dänischen Westküste vorhanden. In England kommt sie nur als Seltenheit vor, in Schweden und Norwegen auch nur hier und da, und in Finnland gehört sie nicht mehr zur eigentlichen Dünenflora, sondern zu den Bestandteilen der Tangbänke. Auch Oenothera

[1]) Jedoch noch angegeben für die englischen Kanalinseln.

ammophila verhält sich ähnlich; es wird hauptsächlich an den west- und ostfriesischen Inseln, nur hin und wieder auch in England angetroffen.

Die dänischen Küsten zeigen noch Einstrahlungen von nordischen Elementen (Stenhammaria maritima und Stellaria crassifolia), schließen sich aber im übrigen floristisch an das deutsche Nordseegebiet an.

Die deutschen Ostseeküsten haben an Charakterarten Petasites tomentosus, eine Pflanze, die allerdings, wenn auch zurücktretend, noch an den dänischen Küsten und im südlichen Schweden wächst, und Linaria odora, Corispermum intermedium und Tragopogon Floccosus, die außerdem noch an den Küsten Litauens und Kurlands zu finden sind, aufzuweisen. Eigenartige Einflüsse des Ostens bedeuten das Auftreten von Gypsophila paniculata und Mulgedium tataricum im östlichen Teil der deutschen Ostsee.

Schließlich sind Südfinnland, das Ostbaltikum und Ingrien, dessen Florenelemente im allgemeinen mit denen der übrigen Ostseeküste übereinstimmen, durch das Vorkommen von Festuca polesica ausgezeichnet, die aber auch an der schwedischen Ostküste an einigen Stellen eingedrungen ist.

B. Floristisches Übersichtsdiagramm.

Rubrik 1: Atlantisch-iberische Südküste.
„ 2: Portugiesische Westküste.
„ 3: Atlantisch-iberische Nordwest- und Nordküste.
„ 4: Atlantische Küste von Frankreich.
„ 5: Französische Kanalküste.
„ 6: Belgien.
„ 7: England.
„ 8: Schottland.
„ 9: Irland.
„ 10: Island.
„ 11: Norwegen.
„ 12: Schweden.
„ 13: Finnland.
„ 14: Ostbaltikum und Ingrien.
„ 15: Deutsche Ostseeküste.
„ 16: Ostküste von Dänemark und Inseln.
„ 17: Westküste von Jütland.
„ 18: Deutsche Nordseeküste.
„ 19: Holland.

	1	2	3	4	5	6	7
Agropyrum junceum P. B. 8	+	+	+	+	+	+	+
Agropyrum strictum Rchb. 7							
Agrostis alba L. var. maritima Lam. 3	+	+	+	+	+		
Bromus molliformis Lloyd 13				+	+	+	
Calamagrostis epigeios Rth. 4				+			
Calamagrostis stricta P. B. 2							
Catapodium loliaceum Lk. 13	+		+	+	+		+
Corynephorus canescens P. B. 10		+		+			+
Cynodon dactylon Rich. 1	+			+	+		+
Elymus arenarius L. 3			+		+	+	+
Festuca polesica Zapal 7							
Festuca rubra L. var. arenaria Osb. 3			+	+	+	+	+
Lagurus ovatus L. 13	+			+	+		+
Panicum repens L. 14		+					
Phleum arenarium L. 13		+	+	+	+	+	+
Phragmites communis Trin. 1							
Polypogon monspeliense Desf. 1		+		+			
Psamma arenaria R. et S. 5	+	+	+	+	+	+	+
Psamma baltica R. et S. 9							+
Vulpia Alopecurus Lk. 14	+	+					
Vulpia uniglumis Rchb. 13				+	+		+
Carex arenaria L. 3		+)[4]	+	+	+	+	+
Carex trinervis Degl. 9		+		+	+	+	
Carex Goodenoughii Gay 1							
Carex incurva Lightf. 1							
Carex ligerica Gay 7							+
Cyperus schoenoides Grsb. 14	+	+					
Juncus acutus L. 14	+	+		+	+		+
Juncus atricapillus Drej. 13							
Juncus balticus Willd. 1							
Juncus maritimus Lam. 3				+	+		
Asparagus maritimus Mill. 12				+)[5]			
Asparagus officinalis L. 6				+	+	+	+
Pancratium maritimum L. 14	+	+	+	+			
Salix daphnoides Vill. 4							
Salix repens L. 4				+	+	+	
Polygonum aviculare L. 1							+
Polygonum maritimum L. 5		+	+	+	+[6]		
Polygonum Raji Bab. 13							+
Rumex acetosella L. 1							
Rumex bucephalophorus L. 14	+			+			
Atriplex Babingtonii Woods. 9							+
Atriplex calotheca Rafn. u. Fr. 9							
Atriplex hastatum L. 3					+	+	+
Atriplex laciniatum Koch 4				+	+	+	+
Atriplex litoralis L. 4				+	+	+	
Atriplex patulum L. 3							+
Atriplex roseum L. 4		+					
Atriplex Tornabeni Tin. 13				+	+		
Salsola kali L. 4	+	+	+	+	+	+	+
Corispermum intermedium Schweigg. 11							
Arenaria serpyllifolia L. 3				+	+	+	+

[1]) Nordgrenze bei Hustadviken, Norwegen (nach Dahl). [2]) Ostgrenze auf Dag
[3]) Nordgrenze bei Hustadviken, Norwegen (nach Dahl).

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
+	+		+)[1]	+		+)?[2]	+	+	+	+	+
				+				+	+		+
+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
					+	+	+	+	+	+	+
		+			+						
+	+										
				+		+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+					
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+		+	+				+		+	+
	+						+	+	+	+	
+	+		+)[3]	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+		+	+	+	+	+	+
	+										
+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
					+	+			+?		
+		+	+	+					+	+	
				+			+				
	+										
			+								
+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+		+	+				+		+?	+
						+	+				
+?	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
+		+	+	+		+		+	+	+	
+	+		+	+	+	+					
+			+		+		+			+	+
+	+	+	+	+		+	+	+	+		
+							+	+	+		
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+								+	+	
			+	+	+	+	+	+	+	+	+
+		+	+			+		+	+		
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
						+	+				
			+	+						+	+

[4]) Südgrenze nach Daveau. [5]) Nordgrenze!
[6]) Inseln Hoedic und Houat Nordgrenze.

	1	2	3	4	5	6	7
Cerastium semidecandrum L. 10				+	+		+
Cerastium tetrandrum Curt. 13				+	+		+
Corrigiola litoralis L. 13		+		+	+		+
Dianthus arenarius L. 10							
Dianthus gallicus P. 9				+	+		+
Gypsophila paniculata L. 6							
Honckenya peploides Ehrh. 3		+	+	+	+	+	+
Herniaria ciliata Dav. 9		+	+	+			
Sagina maritima Don. 8	+	+					+
Sagina nodosa Fenzl. 8		+		+	+		
Sagina subulata Torrey u. Gray 8				+	+		
Silene conica L. 6				+	+		+
Silene litorea Brot. 14	+	+	+				
Silene maritima With. 8			+	+	+		+
Silene nicaeensis All. 14	+	+					
Silene Otites Sm. 4				+			+
Silene Thorei Duf. 9				+[2]			
Stellaria crassifolia Ehrh. 4							
Thalictrum minus L. 4							
Glaucium flavum Cr. 13	+	+	+	+	+		+
Alyssum montanum L. 10							
Brassica monensis Huds. 9				+			+
Cakile maritima Scop. 6	+	+	+	+	+	+	+
Cochlearia danica L. 9				+	+		
Crambe maritima L. 13			+	+	+		+
Draba verna L. 3							+
Erysimum hieraciifolium L. 10							
Hutschinsia petraea R. Br. 10							+
Malcolmia litorea R. Br. 14	+	+	+				
Malcolmia parviflora DC. 14		+					
Matthiola sinuata R. Br. 13	+	+	+	+	+		+
Sedum acre L. 4				+	+		+
Potentilla anserina L. 1							+
Anthyllis vulneraria L. 6							+
Astragalus arenarius L. 7			+	+	+		
Lathyrus maritimus Big. 2							+
Lotus arenarius Brot. 13	+	+					
Lotus corniculatus L. 1				+	+		+
Medicago litoralis Rhod. 14				+			
Medicago marina L. 14	+	+	+	+	+		
Ononis ramosissima Desf. 14		+					
Ononis repens L. 9			+	+	+		+
Ononis spinosa L. 6					+		+
Trifolium scabrum L. 13				+			+
Vicia cracca L. 4			+				+
Erodium cicutarium L'Hér. 1				+			+
Erodium maritimum L'Hér. 13							+
Erodium sabulicolum Lge. 9		+	+	+	+		
Euphorbia Paralias L. 13	+	+	+	+	+	+	+
Euphorbia Peplis L. 13	+	+	+	+	+		+
Euphorbia portlandica L. 9			+	+	+		+
Euphorbia terracina L. 14	+	+					
Viola canina Rchb. 4							+
Viola Curtisii Forst. 9							+
Viola nana Godr. 6				+	+		+

[1]) England nur Kanalinseln.

[2]) Nordgrenze Vendée.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
+	+		+	+			+	+		+	+
+	+		+	+					+	+?	+
				+		+					
							+				
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+		+	+							
		+	+	+	+	+		+		+	
+?			+	+				+			
+?		+	+	+	+			+			
+?						+			+	+	+
		+	+	+				+			
+	+		+					+			+?
+	+								+?		
+						+[3])					
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
						+?					+
+	+					+	+	+	+	+	+
	+									+	+
					+						
			+	+							
	+										
+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
				+		+	+				
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
+	+		+	+				+?	+?	+	+
+	+										+
											+
	+										
+?		+	+	+	+		+		+	+?	
+	+					+				+	+
+											
	+										+
	+										
+	+		+	+	+	+	+	+		+	+
+	+										

[3]) Westgrenze auf Oesel.

	1	2	3	4	5	6	7
Viola tricolor L. var. maritima Schweigg. 6					+		
Hippophaës rhamnoides L. 4					+	+	+
Frankenia Boissieri Reut. 14	+						
Oenothera biennis L. 3			+	+	+		+
Crithmum maritimum L. 13			+	+	+	+	+
Daucus maritimus Lam. 14				+			
Eryngium maritimum L. 10	+	+	+	+	+	+	+
Orlaya maritima Koch 14	+	+					
Ligusticum scoticum Fr. 7							
Primula officinalis Scop. 4							
Armeria pungens R. S. 13	+	+					
Armeria pinifolia R. S. 13		+					
Erythraea pulchella Fr. 4							+?
Gentiana involucrata Rottb. 7							
Gentiana serrata Gunn. 7							
Convolvulus Soldanella L. 1	+	+	+	+	+	+	+
Anchusa undulata L. 14		+					
Cynoglossum officinale L. 4				+	+		+
Omphalodes litoralis Lehm. 9				+	+		
Stenhammaria maritima Rchb. 2							
Thymus carnosus Boiss. 13	+	+					
Thymus serpyllum Fr. 4							+
Solanum Dulcamara L. 4					+	+	+
Solanum sodomaeum L. 14	+	+	+				
Linaria spartea Hffg. Lk. 13		+					
Linaria pedunculata Spr. 43	+						
Plantago coronopus L. 6	+			+			+
Plantago lanceolata L. 4				+			
Crucianella maritima L. 14	+	+	+				
Galium verum L. var. aren. Lois. 9			+	+	+		+
Galium neglectum Le Gall 9				+	+		
Jasione montana L. var. marit. 8			+	+		+?	+
Achillea millefolium L. 4							+
Anthemis maritima L. 14	+	+					
Artemisia campestris L. 4				+			
Artemisia crithmifolia L. 9	+	+	+	+			
Calendula algarbiensis Boiss. 14	+	+					
Crepis bulbosa Tsch. 14	+	+	+	+			
Diotis candidissima Dsf. 13	+	+	+	+	+		+?
Hedypnois arenaria DC. 14	+	+					
Helichrysum arenarium DC. 6				+			
Hieracium Pilosella L. 6							
Hieracium umbellatum L. 3							+
Matricaria inodora L. var. maritima L. 6		+	+				+
Picridium gaditanum Wk. 14	+	+					
Petasites tomentosus Ehrh. 11							
Senecio Jacobaea L. 6					+		+
Senecio viscosus L. 8							+
Senecio vulgaris L. var. radiatus Koch 4							+
Sonchus arvensis L. 6							+?
Taraxacum erythrospermum Andrz. 6							+
Tragopogon floccosus W. K. 11							
Thrincia hirta Rth. 8			+	+	+		+

[1]) Schweden nur Westküste.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
			+	+		+	+	+	+	+	+
	+						+	+	+	+	+
			+				+	+		+?	+
+	+		+	+		+	+	+	+	+	+
+	+?	+	+	+[1])				+	+		
			+								
+	+										+
		+	+								
		+									
+	+								+?		+
+	+		+	+		+	+				+
+	+?	+	+	+				+	+		
+	+	+	+?		+	+	+	+	+	+	
+?							+	+			+
+								+			+
			+	+							+
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+			+	+			+	+		+	+
+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
			+	+	+	+	+	+			+
	+										
				+			+	+			
			+					+	+	+	+
			+	+	+	+	+	+	+	+	+
+?		+	+	+		+	+	+	+	+	+
				+		+	+	+			
+	+										+
+	+?		+		+	+	+	+			+
								+	+		
+?	+		+	+			+	+?[2])	+	+	+
	+							+	+		
						+	+				
	+?							+?		+?	+

[2]) Deutschland nur Ostküste von Schleswig im Ostseegebiet.

3. Graphische Darstellung der absoluten und relativen Zusammensetzung des Gesamtgebiets nach Arealtypen (Arealtypendiagramm).

Für eine pflanzengeographische Gliederung des Gesamtgebiets kann die Verbreitung der Charakterarten zwar wichtige Gesichtspunkte liefern, sie kann aber nicht für sich alleine als ausreichende Grundlage dienen. Zu diesem Zweck muß untersucht werden, welche gemeinsamen und welche verschiedenen floristischen Eigentümlichkeiten die einzelnen Küstengebiete jeweils als ganzes zeigen. Eine wertvolle Methode von diesem Gesichtspunkt aus hat Kupffer (1925) angegeben. Er untersuchte das Florengefälle eines Gesamtgebiets, worunter er die Abnahme der Anzahl der Arten in bestimmter Richtung für je eine bestimmte Strecke (z. B. 100 km) versteht. Wenn unser Gesamtgebiet eine einfach zusammenhängende Küstenlinie darstellte, könnte diese Methode hier auch angewendet werden. Da die nordwesteuropäischen Küsten aber mannigfach zerteilt sind, die großen Inselgebiete isoliert liegen und in sich zurücklaufende Küstenlinien bilden, habe ich von der Verwendung der Methode des Florengefälles abgesehen und statt dessen die Verteilung der Arealtypen untersucht. Der Begriff „Arealtypus" ist hier gleichbedeutend mit dem Begriff „geographisches Florenelement" angewandt. Wie die einzelnen Arealtypen aufgestellt wurden, ist schon in der Einleitung (S. 7) dargelegt. Ich brauche hier nicht weiter auszuführen, daß jede Zusammenfassung in Arealtypen schematisch und bis zu einem gewissen Grade willkürlich sein muß, so lange nicht genaue Arealkarten aller vorkommenden Arten vorliegen, streng genommen sogar Arealkarten, aus denen das Entwicklungszentrum der betreffenden Arten zu ersehen ist. Für manche Unterarten ist überdies die genauere Verbreitung aus der Literatur überhaupt nicht festzustellen. In diesen Fällen mußte das Areal der Hauptart als maßgebend angesehen werden, was einen kleineren oder größeren, nicht zu vermeidenden Fehler bedeutet. Ich habe nach Vergleichung aller meiner Areal-Skizzen folgende Arealtypen unterschieden, deren Numerierung mit der Bezifferung der Signaturen in der Legende zu den graphischen Tafeln II und III übereinstimmt:

1. polychore,
2. zirkumpolare,
3. eurasiatisch-nordamerikanische,
4. eurasiatische,
5. europäisch-nordamerikanische,
6. europäisch-westasiatische,
7. nordeuropäische,
8. europäische,
9. atlantische,
10. mitteleuropäische,
11. osteuropäische,
12. südeuropäische,
13. atlantisch-mediterrane,
14. mediterrane.

Das gesamte Küstengebiet wurde in 24 Bezirke eingeteilt und für jeden Bezirk ausgezählt, wieviel Arten jeder Arealgruppe vorkommen. Die Zusammensetzung der einzelnen Bezirke nach der absoluten Artenzahl der einzelnen Arealtypen ist in Tafel II, die prozentuale Zusammensetzung in Tafel III (absolutes und relatives Arealtypendiagramm) dargestellt.

In diesen graphischen Darstellungen kommen die allgemeinen pflanzengeographischen Beziehungen der verschiedenen Küstenfloren zum Ausdruck. So ergibt sich die Möglichkeit, zu untersuchen, ob in der Zusammensetzung nach Arealtypen eine pflanzengeographische Gliederung des Gesamtgebietes zu erkennen ist. Eine Gliederung kann sich darin aussprechen, daß in bestimmten Gebieten ein bestimmter Arealtypus überhaupt nicht vertreten ist, in anderen wohl, und zwar ungefähr in gleicher Weise, oder darin, daß in gewissen Gebieten die absolute oder relative Artenzahl besonders hoch oder besonders niedrig oder mittelgroß ist. Das würde dann eine Hauptgliederung entweder in zwei oder in drei Abteilungen bedeuten. Die Linien, welche Bezirke gleicher Arealtypenverteilung abgrenzen, nenne ich kurz „Grenzlinien". Diese Grenzlinien wurden auf die Weise festgestellt, daß in kleine Europakarten die sämtlichen absoluten bzw. relativen Verbreitungszahlen je eines Typus für die Bezirke 1—24, die aus den graphischen Tafeln zu entnehmen sind, eingetragen wurden, und an Hand dieser Eintragungen untersucht wurde, ob und wo „Grenzlinien" auftraten. Die Grenzlinien zwischen dem Maximum und dem Minimum des Vorkommens eines bestimmten Arealtypus, oder zwischen an Arealtypen extrem armen, extrem reichen und mittelreichen Gebieten verlaufen, wie aus dem folgenden zu ersehen ist, entweder annähernd westöstlich oder nordsüdlich. Um die Besprechung der Arealdiagramme zu vereinfachen, benütze ich folgende Abkürzungen:

1. Der Arealtypus, dessen Verbreitungsweise eine Zonierung erkennen läßt, wird mit der Nummer des Arealtypus in den Legenden der beiden Tafeln bezeichnet.
2. Ist in der Verteilung eines Arealtypus eine zweifache nord-südliche Zonierung zu erkennen, dann setzte ich nach der Nummer des betr. Arealtypus das Zeichen /, ist eine dreifache Zonierung vorhanden, das Zeichen //.
3. Die südliche Grenzlinie bei dreifacher Zonierung wird durch ein s hinter der Arealnummer, von der nördlichen mit einem n hinter der Arealnummer unterschieden.
4. Ist die Zonierung west-östlich gerichtet, dann folgt auf die Nummer des Arealtypus das Zeichen) oder)).
5. Bezieht sich die Angabe auf die absoluten Zahlenverhältnisse, dann steht hinter dem Zonierungszeichen die Abkürzung abs., andernfalls die Abkürzung rel. (relativ).
6. Fallen die Grenzlinien der absoluten und relativen Verteilung zusammen, dann sind die Abkürzungen abs. oder rel. weggelassen.

Es bedeutet also z B. 10s//rel., daß die relative Verteilung des Arealtypus 10 eine dreifache nordsüdliche Zonierung erkennen läßt und daß mit der Bezeichnung die südliche Grenzlinie gemeint ist.

Gliederung nach der Artenzahl.

Die Zusammenstellung nach der absoluten Gesamtzahl der Arten (Tafel II) zeigt, daß einige Küstenbezirke durch eine besonders hohe Artenzahl ausgezeichnet sind (Westküste von Frankreich: 112 Arten, Belgien und Holland: 95 Arten, Schweden: 84 Arten), während andere Bezirke eine sehr geringe Artenzahl aufweisen (dänische Ostküste: 18 Arten, nördliche norwegische Küste: 26 Arten, finnische Westküste: 32 Arten). Die Statistik der südlichen und vor allem der westlichen iberischen Küste kann leider nicht als endgültig betrachtet werden, da für diese Küstenbezirke keine vollständigen Pflanzenlisten vorliegen. Andererseits ist die dänische Ostküste nur deshalb so pflanzenarm, weil an dieser Küste nur sehr kleine und wenige Dünenstellen ausgebildet sind. Der Vergleich der Gesamtzahl der Arten gibt also keinen Anhaltspunkt für die Gliederung des Gebiets.

Gliederung nach der Anzahl der Arealtypen.

Die Anzahl der verschiedenen Arealtypen schwankt in den einzelnen Bezirken zwischen 6 (finnische Westküste) und 12 (Frankreich, dänische Inseln, östliche deutsche Ostseeküste, Ostbaltikum, Schweden, Südküste von Großbritannien und Irland); bei weitem die Mehrzahl der Bezirke hat aber ungefähr gleich große Typenmannigfaltigkeit (10—12). Im ganzen zeigen, abgesehen von der Küste Ost-Jütlands, die nordischen Bezirke die geringste Anzahl Arealtypen (finnische Westküste: 6, nördliches Norwegen: 8, Island: 9 Arealtypen). Daß Island und das nördliche Norwegen eine reichere Gliederung nach Arealtypen aufweisen als das westliche Finnland, hängt, wie Tafel II zeigt, damit zusammen, daß in Island und in Norwegen noch verhältnismäßig viel atlantische oder atlantisch-mediterrane Arealtypen vorkommen, die die nördliche finnische Küste nicht mehr erreichen.

Im ganzen zeigen die Schwankungen in der Anzahl der verschiedenen Arealtypen, daß sich eine nördliche und eine südliche typenärmere und eine mittlere typenreichere Zone unterscheiden lassen.

Gliederung nach der Art der Arealtypen.

Vom qualitativen Gesichtspunkt aus betrachtet, ergibt sich aus den beiden Diagrammen folgendes:

Drei Arealtypen kommen in allen Bezirken vor: der polychore, der eurasiatisch-amerikanische und der eurasiatische.

1. Absolut am stärksten vertreten sind der polychore Arealtypus (1) an der Südküste Finnlands (17 Arten) und

2. der eurasiatisch-amerikanische (3), ebenfalls an der Südküste Finnlands (21 Arten). Prozentual ist die Menge der polychoren und

der eurasiatisch-amerikanischen Elemente an der Westküste Finnlands noch größer als an der Südküste dieses Gebietes (25+35 = 60 Prozent gegen 23,5+28,5 = 52 Prozent). Rechnet man zu diesen beiden Arealtypen noch die verwandten eurasiatischen (4) hinzu, dann ergibt sich für die drei Typen zusammen für Westfinnland 82 Prozent, für Südfinnland 78 Prozent, bei weitem der höchste Prozentsatz unter allen Bezirken. Diese Art der Zusammensetzung der finnischen Küstenflora erklärt sich wohl daraus, daß das finnische Gebiet am tiefsten in den eurasiatischen Kontinentalblock hineinragt und zeigt eine Sonderstellung der finnischen Küstenbezirke an.

3. Die eurasiatischen Arealtypen (4), für sich alleine betrachtet, sind der absoluten Zahl nach derartig verteilt, daß die nördlichsten und südlichsten Bezirke nur drei bis acht Arten enthalten (Südspanien: 3, Westküste der iberischen Halbinsel: 5, iberische Nordküste: 4, (Grenzlinie 4s//abs.). Nord-Schottland: 6, Island: 8, nördliches Norwegen: 4, westliches Finnland: 7 (Grenzlinie 4n//abs.), während sich an mitteleuropäischen Küsten (Dänemark, Ostküste, ausgenommen) der Durchschnitt auf 17 Arten beläuft (Minimum: 10, Maximum: 25). Daraus ergibt sich also eine Dreiteilung des Gesamtgebiets in südliche, mittlere und nordische Küstenbezirke.

Nach der relativen Verteilung der eurasiatischen Arealtypen dagegen tritt nur ein schärferer Gegensatz zwischen den iberischen und den gesamten übrigen nordwesteuropäischen Bezirken hervor (Grenzlinie 4/rel.) Erstere enthalten 5,5—7,5 Prozent, letztere 14—27,5 Prozent eurasiatische Elemente. Daraus würde zu schließen sein, daß die mittleren und nordischen Bezirke enger miteinander verknüpft, also an Selbständigkeit dem südlichen nicht ganz gleichwertig sind.

4. Das europäisch-nordamerikanische Florenelement (5) kommt in allen Bezirken absolut und relativ ziemlich gleichmäßig vor, fehlt nur in West-Finnland und in Nord-Norwegen. Da es überhaupt nur eine geringfügige Rolle in dem gesamten Gebiet spielt, kommt es für die Gliederung nicht in Betracht.

5. Auch in bezug auf die relative Verteilung des europäisch-westasiatischen Arealtypus (6) ist nur eine Zweigliederung in eine südliche und eine nördliche Region des Gesamtgebiets festzustellen. Im Gegensatz zur Einteilung nach dem eurasiatischen Arealtypus würde aber hier auch noch die Westküste von Frankreich mit zu der südlichen Region gehören. In Südspanien finden sich 5 Prozent, an der Westküste der Halbinsel 2 Prozent und an ihrer Nordküste 4 Prozent westasiatische Elemente (Grenzlinie 6/rel.). Frankreich hat deren auch nur 5 Prozent, während alle übrigen nordischen Bezirke 8,5—22,5 Prozent aufzuweisen haben. Bemerkenswerterweise fehlen sie ganz im westlichen Finnland, das also auch hier, wie in bezug auf die polychoren und eurasiatisch-nordamerikanischen Arealelemente eine Sonderstellung einnimmt. Das Fehlen dieses Typus im westlichen Finnland erklärt sich daraus, daß die hier als europäisch-westasiatisch zusammengefaßten Areale richtiger als südwestasiatisch-europäische Elemente bezeichnet würden.

Die Verteilung der absoluten Menge dieses Typus spricht wieder für

eine dreifache Gliederung in eine südliche, eine mittlere und eine nördliche Region, wie bei der Gliederung nach dem eurasiatischen Typus. Die drei Bezirke der spanischen Halbinsel zeigen von Süden nach Norden 3, 2 und 2 Arten (Grenzlinie 6s//abs.), die Bezirke der nördlichen Region in Island 4, im nördlichen Schottland 4, in Norwegen 3 und im südlichen Finnland 6 Arten (Grenzlinie 6n//abs.). Die übrigen Küstenbezirke haben 6—14 (Belgien, Holland) Arten dieser Gruppe aufzuweisen, mit Ausnahme wieder des nur spärlich besiedelten östlichen Dänemark.

6. Die europäischen Arealtypen (8) haben vom Gesichtspunkt der Gliederung wenig Bedeutung. Absolut schwankt die Artenzahl nur zwischen 2 und 7, ausgenommen Schweden mit 9 Arten. Nur der äußerste Süden (Südspanien) und der höchste Norden (Island, Nord-Norwegen und West-Finnland) haben besonders wenige (2) oder gar keine Arten dieses Typus, aber in einigen Bezirken der mittleren Region kommen auch nur 3 (deutsche Ostsee I, Finnland I, Dänemark I) in anderen nur 4 Arten vor, eine schärfere Grenze zwischen einer nördlichen, mittleren oder südlichen Region läßt sich also auf Grund der Verteilung des mitteleuropäischen Typus nicht ziehen.

Die prozentuale Verteilung dieses Typus dagegen zeigt wieder einen, wenn auch nicht scharfen Gegensatz zwischen dem gesamten Norden und der verhältnismäßig reichen iberischen Halbinsel. Eine Ausnahme macht nur Nord-Norwegen, wo der europäische Typus ganz fehlt; auffallend ist demgegenüber der verhältnismäßig hohe Prozentsatz (5) in Island. (Grenzlinien 8n//rel. und 8s//rel.)

7. Die mitteleuropäischen Arealtypen (10) lassen wieder deutlich die dreifache Gliederung in die südliche, mittlere und nördliche Region erkennen, in diesem Fall sowohl in der absoluten, als auch in der relativen Verbreitung. Die drei Küsten der iberischen Halbinsel besitzen absolut 1, 2, 1 Arten (Grenzlinie 10s//abs.), die nordischen Küsten absolut folgende Artenzahl: Island 2, Schottland 2, Norwegen-Nord 0, Finnland-West 1 und Finnland-Süd 0 (Grenzlinie 10n//abs.). Die Prozentsätze für die südlichen Bezirke sind: Spanien I: 1,5 Prozent, Spanien II: 2,5 Prozent und Spanien III: 2 Prozent (Grenzlinie 10s//rel.), für die nördlichen Bezirke Norwegen-Nord und Finnland-Süd: 0, Finnland-West: 3 Prozent (Grenzlinie 10n//rel.). Nord-Schottland und Island dagegen würden mit 5,5 Prozent und 5 Prozent zu der mittleren Region zu rechnen sein, bei der der Prozentsatz zwischen 5 und 8 Prozent schwankt.

8. Südeuropäische Arealtypen (12) treten nur auf von Spanien I bis Frankreich II, haben in Frankreich I absolut und relativ ihr Maximum, und fehlen an der iberischen Nordküste — vielleicht wegen der schwachen Ausbildung der „Dünenzone" — ganz. Dieser Arealtypus zeigt zum ersten Mal einen engeren Zusammenhang zwischen der iberischen Halbinsel und der französischen Küste an, gleichzeitig eine scharfe Scheidung zwischen den südwestlichen und den übrigen Küsten (Grenzlinie 12).

9. Ähnlich, aber mit noch stärkerer Betonung der gesamten Westküste, zeigen die mediterranen Typen (14) eine Scheidung zwischen West und Ost an. Die mediterranen Elemente finden sich besonders häufig an den

iberischen Küsten (I: 32, II:32, III:8 (Grenzlinie 14)—). An der südlichen französischen Küste kommen 15, an der nordfranzösischen 4 vor. An allen übrigen Küsten fehlt der Typus, mit Ausnahme von Ostsee II. Die relativen Verbreitungszahlen zeigen ein schrittweises Abnehmen von Spanien I über Spanien II, Spanien III, Frankreich I und II (50, 41, 14, 13,0 5,0 Proz.).

10. Die atlantisch-mediterranen Elemente (13) zeigen dasselbe Bild, aber der Unterschied zwischen West und Ost tritt nicht mehr so scharf hervor. Bei den eben unter 9 genannten westlichen Bezirken liegen die relativen Verbreitungszahlen zwischen 16 und 24,5, bei den östlich folgenden sinken sie allmählich auf 1,5 herab; nur in West-Finnland und Island sind sie = 0. Ein Gegensatz zwischen West und Ost ist also auch hier erkennbar, er ist aber nicht mehr so ausgeprägt wie bei den mediterranen Typen.

11. Die atlantischen Arealtypen (9) steigen der absoluten und relativen Zahl nach schnell an von Südspanien bis Südfrankreich und sinken von da ab allmählich nach Norden und Osten ab. Bemerkenswert ist hier nur, daß Island noch einen relativ hohen Prozentsatz (5) an atlantischen Elementen enthält (Grenzlinie 9) rel.), während sie einzig im nördlichen Norwegen ganz fehlen.

12. Das Gegenstück zu dem mediterranen Typus bildet der osteuropäische (11). Die relativen Zahlen sind für Belgien: 1, für die dänischen Inseln: 1,5, für Schweden: 2,5, für die deutsche Ostsee I: 2,5 und II: 6 und für das Baltikum: 5 (Grenzlinie 11) rel.). Die absoluten Zahlen sind für das Baltikum und Ostsee II je 4, für Schweden 2, für die drei anderen ebengenannten Bezirke je 1 (Grenzlinie 11)abs.), während der Typus in allen anderen Bezirken vollkommen fehlt.

13. Die nordeuropäischen Arealtypen (7) fehlen allen Küsten der iberischen Halbinsel, wie auch einigen nördlicheren Bezirken (Großbritannien I, II, deutsche Nordsee, Dänemark II und Finnland II). Absolut sind sie am häufigsten in Island und Schweden, relativ am häufigsten in Island (12,5 Prozent) und Nord-Norwegen (8 Prozent). Sie bestätigen im ganzen den Gegensatz zwischen der iberischen Halbinsel und dem gesamten Norden (Grenzlinie 7//—).

14. Eine dreifache Gliederung in eine südliche, eine mittlere und eine nördliche Region drückt sich wiederum in der Verteilung der zirkumpolaren Arealtypen (2) aus. Die südliche Region, in der die zirkumpolaren Elemente ganz fehlen, umfaßt hier auch Frankreich I und II, wie das auch bei den mediterranen Elementen der Fall war und Holland (Grenzlinie 2//rel.). In der nördlichen Region haben Island 10 Prozent, Nord-Norwegen 7,5 Prozent und West-Finnland 9,5 Prozent aufzuweisen, während die Prozentzahlen in der mittleren Region zwischen 1 und 5,5 schwanken (Grenzlinie 2n//rel.). Die absoluten Verteilungszahlen zeigen keine scharfe Grenze zwischen der nördlichen und mittleren Region.

Gliederung auf Grund der Verbreitung von Arealtypen und Charakterarten.

Ein Urteil über eine etwaige Gliederung des gesamten Küstengebiets wird man sich am besten bilden können, wenn man sich die Grenzlinien, die sich aus der Verteilung der absoluten oder relativen Mengen der einzelnen Arealtypen, die in den Abschnitten 1—14 festgestellt wurden, auf eine Karte eingetragen denkt. Es zeigt sich dann, daß man drei Gruppen verschiedenartiger Arealverteilung unterscheiden kann.

Die erste Gruppe zeigt diejenigen Grenzlinien, die eine südliche von einer nördlichen Region abgrenzen, das Gesamtgebiet also in zwei Hauptregionen gliedern. Es sind 6 Grenzlinien, die hier annähernd zusammenfallen: 2/abs., 4/rel., 6/rel., 7,8/rel. und 12. Diese Grenzlinien würden für sich alleine schon eine Scheidung in eine südliche Region (die Küsten der iberischen Halbinsel) und eine nördliche Hauptregion (die gesamten übrigen nördlichen Küsten) rechtfertigen. Dazu kommt, wie im vorigen Abschnitt gezeigt wurde (S. 108 u. 109), daß einerseits die Mehrzahl der mediterranen Arten an der Küste des Golfes von Biscaya ihre Nordgrenze erreicht, anderseits die europäisch-litoralen Arten von Norden her sich nur bis an die galizische Küste ausdehnen. Die erste Region kann man als die südatlantisch-europäische, die letzte als die nordatlantisch-europäische Region bezeichnen.

Letztere zerfällt nach den „Grenzlinien" in eine nördliche Unterregion, die Island, die Nordküsten von Schottland, Nord-Norwegen und die Westküste von Finnland umfaßt, und eine südliche Unterregion, die bis an die iberische Region reicht. Die Grenze zwischen diesen beiden Unterregionen wird gebildet durch folgende Grenzlinien: 4n//abs., 6n//abs., 10n//abs. Auch die Linien 2n//rel. und 10n//rel. fallen zum Teil mit den genannten nördlichen Grenzlinien zusammen. Auf die Abweichungen komme ich noch zu sprechen. — Die südlichen Grenzlinien werden gebildet durch: 4s//abs., 6s//abs. und 10s//abs. Zum Teil fällt auch die Linie 2s//rel. mit den letztgenannten Grenzen zusammen. Alle diese südlichen Linien decken sich ferner mit der Grenze zwischen den beiden Hauptregionen, der südatlantisch-europäischen und der nordatlantisch-europäischen, betonen also die Hauptgliederung. Die nördlichen Grenzlinien bedeuten demnach eine Teilung der nordatlantisch-europäischen Region in eine nordeuropäische und eine mitteleuopäische Unterregion. In der Verbreitung einzelner Charakterarten kommt diese Unterteilung nicht weiter zum Ausdruck.

Schon aus den floristischen Diagrammen ergab sich eine weitere Unterteilung der Haupt- und Unterregionen. Die südliche und westliche iberische Küste sind nicht nur sehr viel artenreicher als die nördliche, sondern enthalten auch zahlreiche endemische Arten, die der nördlichen Küste fehlen. Derselbe Unterschied zeigt sich auch bei Berücksichtigung der Grenzlinie 12: die südmediterranen Elemente fehlen an der Nordküste. Da beide Abschnitte der iberischen Region mehr gemeinschaftliche Elemente als Verschiedenheiten zeigen, sollen sie nicht als Unterregionen, sondern nur als Provinzen, und zwar als südliche und nördliche iberische Provinzen unterschieden werden.

Die mitteleuropäische Unterregion läßt weiter eine nord-südliche und eine west-östliche Untergliederung erkennen.

Im Süden dieser Unterregion zeichnet sich die westfranzösische Küste durch eine Anzahl Arten aus, die auf diesen Küstenbezirk beschränkt sind. Da sie außerdem die höchste Artenzahl unter allen Küstenbezirken aufzuweisen hat (s. S. 120), muß sie als besondere Provinz in der mitteleuropäischen Unterregion bezeichnet werden. Ihre Sonderstellung in dieser Unterregion wird ferner dadurch gekennzeichnet, daß eine ganze Reihe von Arten in Frankreich ihre Nordgrenze erreichen und schließlich durch den Verlauf der Grenzlinien 2/abs., 6/rel. und 12, die schon bei der Abgrenzung der südatlantisch-europäischen Region genannt wurden, aber auch hier zu berücksichtigen sind, weil sie über die iberische Halbinsel hinaus, noch West-Frankreich umfassen. Innerhalb der mitteleuropäschen Unterregion muß also eine westfranzösische Provinz abgegliedert werden. Die Selbständigkeit des westfranzösischen Bezirks bedeutet nicht nur eine süd-nördliche Unterteilung, sondern weist gleichzeitig auf eine west-östliche Gliederung hin, die ich noch begründen werde.

Unter den nördlich der westfranzösischen Provinz gelegenen Küstengebieten sind die großbritannischen Inseln (ausgenommen die Nordküste) durch ihre endemischen Arten (s. S. 109) aufs beste charakterisiert. Die französische Kanalküste sowie die belgische Küste sind aber mit den großbritannischen Küsten durch Arten wie Euphorbia Paralias und Convolvulus Soldanella näher verwandt als mit der östlich von der Maas- und Rheinmündung gelegenen holländischen und anschließenden deutschen Nordseeküste, an der Convolvulus Soldanella nur mehr vereinzelt, Euphorbia Paralias gar nicht mehr vorkommt. Die französische Kanalküste, die belgische und die holländische Küste bis zur Rheinmündung können daher mit den britischen Inseln — unter Ausschluß der schottischen Nordküste — als großbritannische Provinz zusammengefaßt werden. In den Grenzlinien ist die Abgliederung dieser Provinz nicht direkt erkennbar, sie kommt nur darin zum Vorschein, daß die atlantisch-mediterranen Arealtypen gerade auf den britischen Inseln besonders stark vertreten sind. Diese Verteilung stimmt aber insofern nicht mit der rein floristischen Charakterisierung zusammen, als auch die nordschottischen Küsten sehr reichlich, die südenglischen dagegen nur spärlich atlantische Elemente enthalten.

Eine west-östliche Gliederung kommt in der südatlantisch-europäischen Region nicht in Frage. In der mitteleuropäischen Unterregion war bei Besprechung der westfranzösischen Provinz schon davon die Rede. Aus dem Florendiagramm d. h. aus der Verbreitung der einzelnen Arten, ergibt sich eine floristische Verwandtschaft zwischen der französisch-belgischen Küste und der Provinz der britischen Inseln, die aber in der Verteilung der Arealtypen nicht erkennbar ist. Nur die Grenzlinie 14 zeigt wenigstens einen Zusammenhang zwischen der belgisch-französischen, der südenglischen und den irischen Küsten an.

Es ist aber zweckmäßig, die französische Westküste, die im wesentlichen süd-nördliche Richtung hat, bei der Frage der Gliederung in west-östlicher Richtung auszuschalten und den nördlichen Teil der mitteleuropäischen

Unterregion für sich allein zu untersuchen, da nur in diesem Teil eine entschiedene west-östliche Ausdehnung der Küstengebiete vorliegt.

Die westliche Provinz in diesem Bezirk ist die schon besprochene großbritannische Provinz. In den Grenzlinien ist ihre Abgrenzung als westliche Provinz allerdings nicht erkennbar, nur der Verlauf der Linie 14)) zeigt einen Zusammenhang zwischen der belgisch-französischen, der südenglischen und den irischen Küsten. Floristisch ist sie aber, wie oben gezeigt wurde, deutlich charakterisiert. Sehr genau ist weiter durch die Grenzlinie 14 die östlichste Provinz abgegliedert, die auch durch das Vorkommen von Petasites und anderen Arten (s. S. 110) ihren besonderen Charakter zu erkennen gibt. Die Grenzlinie 14 umfaßt die dänischen Inseln, Schweden, die deutschen Ostseeküsten und das Ostbaltikum. Das Gebiet kann als baltische Küstenprovinz unterschieden werden. Zwischen ihr und der großbritannischen Provinz liegen die Küsten Hollands von der Rheinmündung ab, die deutschen Nordseeküsten, die jütländischen und die südnorwegische Küste, die nach ihrer Hauptausdehnung als friesisch-südnorwegische Provinz zusammengefaßt werden. Die floristische Charakterart dieser Provinz ist Sonchus arvensis, die typisch ist für das friesische Gebiet, zerstreut auch im südlichen Norwegen, allerdings auch noch an der englischen Ostküste vorkommt. Zu der west-östlichen Gliederung sei noch bemerkt, daß die Grenzlinien 9)) und 13) eine allmähliche Abnahme der betreffenden Arealtypen von Westen nach Osten angaben.

Die nordeuropäische Unterregion zeigt ebenfalls eine west-östliche Zonierung. Sie ist floristisch am schärfsten dadurch markiert, daß Island und Nord-Norwegen eine Reihe nordischer Arten gemeinsam haben (s. S. 109), vor allem aber dadurch, daß Calamagrostis stricta und Gentiana involucrata nur in diesen beiden Bezirken zu finden sind. Diese Küsten bilden die arktische Provinz der nordeuropäischen Unterregion. Durch Grenzlinien sind sie nicht weiter von dem östlichsten Teil der nordeuropäischen Unterregion abgetrennt. Beide Bezirke sind allerdings, wie aus den Floren- und aus den Arealtypendiagrammen hervorgeht (vergl. Grenzlinie 10//rel. und 8/abs.), durchaus selbständige Bezirke.

Die östliche Provinz dieser Unterregion sei als finnische Provinz bezeichnet. Sie ist (s. oben S. 120/21) hauptsächlich durch einen besonders hohen Prozentsatz der Arealtypen 1, 3 und 4 ausgezeichnet und floristisch durch das Vorkommen von Festuca polesica charakterisiert. Zu der finnischen Provinz gehören die finnische Süd- und die finnische Westküste.

Die Arbeit wurde im Botanischen Institut Münster i. W. auf Anregung und unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Hannig ausgeführt. Sie ist von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Wilhelms-Universität Münster i. W. als Dissertation angenommen worden. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. E. Hannig, spreche ich für das große Interesse und die vielen Ratschläge meinen herzlichsten Dank aus.

E. Zusammenfassung.

1. Die Arbeit behandelt die floristischen Verhältnisse der „Dünengebiete" der nördlichen und westlichen Küsten Europas. Unter „Dünengebieten" werden nur die litoralen Sandstrandzonen und die „weißen" Dünen, nicht die alten „grauen" Dünen, die Übergangsformationen darstellen, verstanden.

2. Es wird ein genaues geographisches Verzeichnis aller Dünengebiete im untersuchten Gebiet gegeben.

3. Die Dünengebiete werden auf einer Übersichtskarte dargestellt.

4. An charakteristischen Beispielen werden die Dünengebiete der einzelnen Länder geschildert und die floristische Zusammensetzung der verschiedenen Zonen, soweit es die vorliegende Literatur erlaubt, beschrieben.

5. Vollständige Florenlisten, die auf Grund aller Spezialarbeiten und Länderfloren bearbeitet wurden, werden in tabellarischer Form mitgeteilt. (Floristisches Länderdiagramm.)

6. Aus den wichtigsten Arten der Spezial-Listen wird ein floristisches Übersichtsdiagramm des gesamten Gebietes zusammengestellt.

7. Die floristischen Beziehungen der einzelnen Küstengebiete werden an Hand des Florendiagramms diskutiert.

8. Die genannten in dem untersuchten Küstengebiet vorkommenden Arten werden nach Arealtypen (geographischen Florenelementen) gruppiert, das Gesamtgebiet in 24 Bezirke eingeteilt und für jeden Bezirk die Zusammensetzung seiner Flora nach der absoluten und prozentualen Anzahl der Arten jedes Arealtypus graphisch dargestellt. (Absolutes und relatives Arealtypendiagramm.)

9. An der Hand der Arealtypendiagramme werden die Grenzen zwischen artenreichen und artenarmen Zonen jedes Arealtypus ermittelt („Grenzlinien").

10. Fallen mehrere Grenzlinien an einer Stelle zusammen, so wird an dieser Stelle eine pflanzengeographische Grenzlinie angenommen.

11. Unter gleichzeitiger Berücksichtigung dieser Grenzlinien und der Verbreitung der Charakterarten, die sich aus den Florendiagrammen ergab, wird das Gesamtgebiet in Regionen, Unterregionen und Provinzen eingeteilt.

Literatur.

Allgemeine Literatur.

1. Braun, G.: 1909—1911. Entwicklungsgeschichtliche Studien an europäischen Flachlandküsten und ihren Dünen. Veröffentl. d. Inst. f. Meeresk. Berlin.
2. Kupffer, K. R.: 1925. Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebiets. Abh. d. Herder Inst. zu Riga. I.
3. Nyman, C. F.: 1878—1882. Conspectus Florae Europaeae.
4. Olsson-Seffer, P.: 1910. Genesis and Development of Strand Formations on marine Coasts. Illinois.
5. Sokolow, N. A.: 1894. Die Dünen. Berlin.

I. Iberische Halbinsel.

1. Børgesen, F.: 1897/98. Beretning om et Par Excursioner i Sydspanien. Bot. Tidsskr. Bd. 21.
2. Cendrero, O.: 1929. Las dunas de Noja (Santander) Memorias de la Soc. d. hist. nat. Bd. 15.
3. Chermezon, H.: 1920. Aperçu de la végétation du littoral asturien. Bull. soc. Linn. de Normandie 7e sér. III. Caen.
4. Chodat, R.: 1909. Excursions Botaniques en Espagne. Genève.
5. Coutinho, A. X.: 1913. Flora de Portugal. Paris.
6. Daveau, J.: 1896. La flore littorale du Portugal. Bull. de l'herb. Boissier. Vol. IV.
7. Gandoger, M.: 1904, 1907/08, 1909. Notes sur la flore espagnole et portugaise. Bull. soc. bot. France. Bde. 45, 47/48, 50.
8. Lazaro B. é Ibizza: 1896. Compendio de la Flora Espagñola. Madrid.
9. Oliver, F. R. S.: 1926/27. A Portuguese Sand Dune. Transactions of the Norfolk and Norwich Naturalists' Society Vol. XII. Part III.
10. Pavillard, J.: 1928. Le Crithmion maritimae autour de Biarritz. Bull. soc. bot. France. Bd. 75.
11. Willkomm, M.: 1852. Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel. Leipzig.
12. — 1895. Statistik der Strand- und Steppenpflanzen der iberischen Halbinsel. Englers bot. Jahrb. Bd. 19.
13. — 1896. Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. Leipzig.
14. — et Lange, J.: 1870/93. Prodromus Florae Hispanicae. Vol. I, II et III et Suppl. Stuttgart.

1. Allorge, P.: 1924. Études sur la flore et la végétation de l'ouest de la France. I. À propos des espèces atlant. de la flore française. Bull. soc. bot. France Bd. 71.
2. Arbost, M. J.: 1890. Rapport sur les herborisations faites dans l'Jle de Ré. Ebd. Bd. 33.
3. — 1890. Rapport sur les herborisations à Châtelaillon. Ebd.
4. Bois, D.: 1917. Herborisations dans la région de Royan (Char.-Infér.). Ebd. Bd. 64.
5. Camus, M. G. 1903. Plantes nouvelles ou intéressantes des dunes entre Berck et Merlimont (Pas de Calais). Ebd. Bd. 50.
6. Chevalier, A.: 1923. Rapports entre la végétation de la Normandie et du Massif Breton et celle de la Grande Bretagne. Ebd. Bd. 70.
7. Coste, H.: 1901—1906. Flore descriptive et illustrée de la France. Paris.
8. Durand, M. M. G. et Charrier, J.: 1911. Rapports sur les herborisations faites par la Société pendant la session en Vendée. Bull. soc. bot. France. Bd. 58.
9. Engler, A.: 1902. Aus den Dünen und Landes der Gascogne. Naturwiss. Wochenschrift Bd. XVII. N. F. I.
10. Flahault, C. H.: 1901—1906. La flore et la végétation de la France, avec une carte de la distribution des végétaux en France. (Dans l'introduction de la Flore de France, par Coste.)
11. Foucaud, M. G.: 1890. Rapport sur les herborisations faites dans l'Ile d'Oléron. Bull. soc. bot. France. Bd. 33.
12. Gadeceau, M.: 1903. La flore bretonne et sa limite méridionale. Ebd. Bd. 50.
13. Gadeceau, E.: 1903. Essai de géographie botanique de Belle-Jle-en Mer. Extrait des mém. de la Soc. nation. des sciences nat. et mathém. de Cherbourg. Bd. 33, 2e fasc. Cherbourg et Nantes.
14. — 1906. La Géographie botanique de la Bretagne. Revue bretonne de Botanique.
15. — 1905/06. Supplement à l'essai de géographie botanique de Belle-Jle-en Mer. Mémoires de la Soc. nation. des sciences natur. et mathém. de Cherbourg. Bd. 35.
16. Gandoger, M.: 1890. Plantes de Payzac (Dordogne) et du Cap Ferret (Gironde). Bull. soc. bot. France. Bd. 33.
17. Géneau de Lamarlière, M. L.: 1894. Note sur la flore maritime des environs de Quinéville (Manche). Ebd. Bd. 37.
18. — 1900. Note sur la flore maritime du Cap Gris-Nez (Pas de Calais). Rev. Gén. Bot. 12.
19. Girardin, P.: 1900. Les dunes de France. Ann. de Géogr. T. X. Paris.
20. Goor van, A. C. J.: 1924. Un coup d'oeil sur le caractère meridional de la flore sauvage de la Normandie. Bull. soc. bot. France. Bd. 71.
21. Guffroy, M. Ch.: 1912 u. 1929. Notes sur la flore bretonne. Ebd. Bde. 59 u. 76.
22. Harlé, E. et. J.: 1919. Mémoires sur les dunes de Gascogne avec observations sur la formation des dunes. Minist. de l'instruct. publ. et des Beaux Arts, Comité des travaux scientifiques. Bull. de la Sect. de Géogr. T. 34.
23. Hoquette, M.: 1927. Étude sur la végétation et la flore du littoral de la mer du Nord de Nieuport à Sangatte. Arch. de Botanique I. Bull. 1—12 Mém. 1—4.
24. Kühnholtz-Lordat, G.: 1926. Un cas de zonation dans les sables maritimes. Extrait de „la Fieulle des Naturalistes".
25. — 1927. L'association à Corynephorus canescens et Helichrysum Stoechas (Corynephoretum atlanticum). Montpellier.
26. — 1928. La Baie d'Audierne et la Baie Douarnenez. Montpellier.
27. — 1931. L'association à Rosa pimpinellifolia et Ephedra distachya de la presqu'île de Quiberon (Morbihan). Montpellier.
28. Labat: 1889/90. Les dunes maritimes et sables littoraux. Bull. soc. géol. France. T. 18.
29. Letourneux, M. T.: 1861. Sur la distribution géographique des plantes dans le département de la Vendée. Bull. soc. bot. France Bd. 8.
30. Lloyd, James: 1898. Flore de l'ouest de la France. Paris.
31. Piquenard, M. Ch.: 1898. Étude sur la flore vasculaire bretonne. Compte Rendu du 4ième Congrès Scientif. internat. des Cathol. tenu à Fribourg (Suisse). Fribourg.
32. Pitard, M. J.: 1902. Rapports sur les excursions de la société. Session de la soc. bot. France. 1902. Bd. 49.
33. Reclus, E.: 1865. Étude sur les dunes. Bull. soc. géogr. France. 5e édit.
34. Rouy G. et Foucaud, J.: 1893—1913. Flore de France. T. I—XIV.
35. Viq, Eloy, de: 1857 u. 1911. Notes sur quelques plantes du littoral des départements de la Somme et du Pas-de-Calais. Bull. soc. bot. France. Bde. 4 u. 58.

III. Belgien.

1. De Bruyne, C.: 1900. Contributions à l'étude phytogéographique de la côte maritime belge. Bull. Soc. Roy. belge de Géographie.
2. Lecontuvier, P.: 1920. La région des dunes en Belgique. Ebd.
3. Massart, J.: 1908. Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de la Belgique. Recueil Institut Botan. Leo Errera VII. Bruxelles.
4. — 1910. Esquisse de la géographie botanique de la Belgique. Ebd.
5. — 1912. Sur le littoral belge. Bull. de la Soc. Roy. de Botan. de Belgique 51. 2. Série I. Fasc. 1. 2.
6. Wildeman, E. et Durand, Th.: 1899. Flore belge Bd. III. Phanérogames. Bruxelles.

IV. Holland.

1. De Bruyne, C.: 1904. Over onze duinenflora. Handelingen van het achte (negende) Vlaamsch Natuùr- en Geneeskundig Congres. III.
2. Dieren van, J. W.: 1934. Organogene Dünenbildung, eine geomorphologische Analyse der Dünenlandschaft der Westfriesischen Insel Terschelling mit pflanzensoziologischen Methoden. Haag.
3. Goethart, J. W. C. en Jongmans, W. J.: 1902. Plantenkaartjes voor Nederland.
4. Heimans, E. Heinsius, H. H. und Thijsse, J. P.: 1927. Flora van Nederland. Amsterdam.
5. Henkels, H.: 1909—11. De Flora van Nederland. Leiden-Groningen. 3 Bde.
6. Holkema, F.: 1870. De Plantegroei der Nederlandsche Nordsee-Eilanden: Texel, Vlieland Terschelling, Ameland Schiermonnikoog en Rottum. Amsterdam.
7. Jeswiet, J.: 1913. Die Entwicklungsgeschichte d. Flora d. holländischen Dünen. Beih. Bot. Centralbl. Bd. 30.
8. — 1916. Eine Einteilung der niederländischen Küstenpflanzen in ökologische Gruppen. Beih. Bot. Centralbl. Bd. 31. 2. Abt.
9. Prodromus: 1901—1916. Florae Batavae. Groningen.
10. Swellengrebel, N.: 1905. Über niederländische Dünenpflanzen. Beih. Bot. Centralbl. 18 Abt. 2.
11. Uphoff, J. C. Th.: 1932. Die Vegetation der Niederlande. Karsten, G. u. Schenk, W. Vegetationsbilder. 22. R. H. 7.

V. Deutschland.

1. Abromeit, J.: 1898 u. 1903. Flora von Ost- und Westpreußen. Berlin.
2. — 1910. Die Flora der Kurischen Nehrung. Verh. d. Gesellsch. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte. Königsberg.
3. Ascherson, P.: 1898/99. Flora des nordostdeutschen Flachlandes. Berlin.
4. — u. Graebner, P.: seit 1896. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig.
5. Beyer, Th.: 1928. Die Pflanzen am Meeresstrande von Rügen. Natur- und Kulturdenkmäler der Insel Rügen VIII.
6. Buchenau, F.: 1887. Vergleichung d. nordfriesischen Inseln mit den ostfriesischen in floristischer Beziehung. Abh. d. naturwissensch. Ver. Bremen. IX.
7. — 1901. Flora der ostfriesischen Inseln. Leipzig.
8. — 1904. Flora der nordwestdeutschen Tiefebene. Leipzig.
9. — 1927. Flora von Bremen und Oldenburg. 9 Aufl. hrsg. v. Bitter u. Schütt. Bremen.
10. Christiansen, A., W. u. W.: 1922. Flora von Kiel u. Umgebung. Kiel.
11. Christiansen, D. M.: 1925. Die Blütenpflanzen und Gefäßkryptogamen der Insel Föhr. Föhrer Heimatbücher Nr. 11.
12. Christiansen, W.: 1927 Die Vegetationsverhältnisse der Dünen auf Föhr. Engl. Bot. Jahrb. Bd. 61.
13. Dienemann, W.: Scharf, W.: 1931. Zur Frage der neuzeitlichen „Küstensenkung" an der deutschen Nordseeküste. Jahrb. preuß. geol. Landesanstalt Berlin. Bd. 52.
14. Fischer-Benzon, v. R.: 1876. Über die Flora des südwestlichen Schleswig und der Inseln Föhr, Amrum und Nordstrand. Schrift. d. naturwissensch. Ver. für Schleswig-Holstein II.
15. Focke, W. O.: 1918. Die nordwestdeutsche Küstenflora. Flora N. F. XI—XII.
16. Garcke, A.: 1912. Illustrierte Flora von Deutschland. Berlin. 21. Aufl.
17. Garduhn, E.: 1924. Hiddensee, ein Heimatbuch. Botanik von Fritz Roemer. Stettin.
18. Gerhardt, P.: 1900. Handbuch d. Deutschen Dünenbaues. Berlin.

19. Hegi, G.: 1906—1931. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. I—VII. München.
20. Höck, F.: 1901. Die Verbreitung der Meerstrandpflanzen Norddeutschlands und ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Genossenschaften. Beih. Bot. Centralbl. 10.
21. Hueck, K.: 1932. Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte der Lebanehrung (Ostpommern). Beitr. zur Naturdenkmalpfl. Bd. 15. Heft 2.
22. — Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat. Heft 61—63.
23. Keilhack, K.: 1917. Die großen Dünengebiete Norddeutschlands. Zeitschr. d. dtsch. geol. Ges. 2.
24. Knuth, P.: 1887. Flora der Provinz Schleswig-Holstein. Leipzig.
25. — 1895. Flora der nordfriesischen Inseln. Kiel u. Leipzig.
26. Leick, E.: 1926. Die Pflanzendecke der Provinz Pommern. Berlin.
27. Leunis, J.: 1883. Synopsis. Bd. I. Hannover.
28. Marsson, Th. Fr.: 1869. Flora von Neuvorpommern und der Inseln Rügen und Usedom. Leipzig.
29. Nöldecke, C.: 1873. Flora der ostfriesischen Inseln mit Einschluß von Wangeroog. Abh. d. naturw. Ver. Bremen. Bd. 3.
30. Onno, M.: 1933. Die Strandformationen an d. mittleren Lübecker Bucht. Ber. d. dtsch. bot. Ges. Bd. 51.
31. Prahl, P.: 1872. Beiträge zur Flora von Schleswig. Verhandl. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Bd. 14. Berlin.
32. Preuss, J.: 1906. Die Vegetationsverhältnisse der Frischen Nehrung westpreußischen Anteils. Danzig.
33. — 1911. Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste. Diss. Königsberg. Danzig.
34. — 1911/12. Die Vegetationsverhältnisse der westpreußischen Ostseeküste. Ber. d. westpreuß. bot. zool. Vereins. Bericht. 33/34.
35. Reinke, J.: 1903. Botanische und geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig. Wissenschaftl. Meeresunters. Abt. Kiel. N. F. VIII. Erg.-Heft.
36. — 1909. Die ostfriesischen Inseln. Kiel. Ebd. N. F. X. Erg.-Heft.
37. — 1911/12. Studien über die Dünen unserer Ostseeküste. Kiel. Ebd. N. F. XV. Abt. 2 u. XVII.
38. Riffel, Dorothea: 1932. Beiträge zur Bodenkunde und Vegetation der Nehrungen. Preuß. Bot. Ver. Königsberg.
39. Solger, F., Graebner, P., Thienemann: 1910. Dünenbuch. Stuttgart.
40. Steffen, H.: 1931. Vegetationskunde von Ostpreußen, Jena.
41. Steinhäuser, M.: 1933. Die floristische Stellung und Herkunft der Pflanzenwelt der ostfriesischen Inseln. (Diss.) Fedde Rep. XXXV.
42. Tomuschat, E., u. Ziegenspeck, H.: 1929/30. Beiträge zur Kenntnis der ostpreußischen Dünen. Schriften d. Königsb. Gelehrten-Gesellschaft. Bd. 6.

VI. Dänemark.

1. Anderson, A.: 1910. Nordfyns Flora. Bot. Tidsskr. Bd. 30.
2. Bergstedt, N. H.: 1883. Bornholms Flora. Ebd. Bd. 13.
3. Grøntved, J.: 1931. Bidrag til Anholts Flora. Ebd. Bd. 41.
4. Koch, H. P. G.: 1862. Om Falsters Vegetation. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Førening i Kjøbenhaven.
5. Larsen, P.: 1927. Exkursionen til det nordlige Djursland, August 1926. Bot. Tidsskr. Bd. 39.
6. Ostenfeld, C. A.: 1898/99. Exkursionen paa Syd Falster og Lolland. Ebd. Bd. 22.
7. — 1903. Traek of Vegetationen i Omegnen of Frederikshavn. Ebd. Bd. 25.
8. — 1910. Exkursionen langs Stranden vid Køgebugt. 2. Okt. 1910. Ebd. Bd. 30.
9. Paulsen, O.: 1899. Om Vegetationen paa Anholt. Ebd. Bd. 21.
10. Ravn. Kølpin: 1898/99. Exkursionen til Egnen omkring Nykøbing (Sjaelland). Ebd.
11. Raunkiär, C.: 1922. Dansk Exkursionsflora. Kjøbenhaven.
12. — 1927. Om danske Agropyron-Arter. Bot. Tidsskr. Bd. 39.
13. Rostrup, E.: 1864. Lollands Vegetationsforhold. Vidensk. Medd. fra den naturhist. Førening i Kjøbenhaven.
14. Smith, W. S.: 1914 Notes on Danish Vegetation. Journ. of Ecology Bd. 2.
15. Warming, E.: 1897/98. Exkursionen til Skagen. Bot. Tidsskr. Bd. 21.
16. — 1903. Exkursionen til Fanø og Blaavand i Juli 1899. Ebd. Bd. 25.

17. Warming, E.: 1906. Dansk Plantevaekst. I. Strandvegetation. II. Klitterne. Kjøbenhaven.
18. Wiinstedt, K.: 1931. Exkursionen til Vestmøen Juni 1929. Bot. Tidsskr. Bd. 41.
19. — 1931. Exkursionen til Nexelø og Havnsø 1931. Ebd.
20. — 1932. Karplantvegetationen paa Laesø. Ebd. Bd. 42.

VII. Ostbaltikum und Ingrien.

1. Eklund, O.: 1928. Notizen über die Flora des nördlichen und westlichen Dagö. Mem. Soc. Fauna et Flora Fennica Helsingfors.
2. Grøntved, J.: 1929. Die Flora der Insel Runö. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 23.
3. Hausen, H.: 1913. Über die Entwicklung der Oberflächenformen in den russischen Ostseeländern und angrenzenden Gouvernements in der Quartärzeit. Fennia Bd. 34. Helsingfors.
4. Klinge, D. J.: 1882. Flora von Est-, Liv- und Kurland. Reval.
5. Kupffer, K. R.: 1925. Grundzüge der Pflanzengeographie des ostbaltischen Gebiets. Abh. Herder-Inst. zu Riga I.
6. — 1927. Floristische Notizen über ostbaltische Gefäßpflanzen. Korrespondenzbl. Naturf. Ver. Riga. Bd. 59.
7. — 1934. Floristische und kritische Notizen über ostbaltische Pflanzen. Ebd. Bd. 61.
8. Lehmann, E.: 1895/96. Flora von Polnisch-Livland. Dorpat.
9. Lipmaa, Th.: 1929—1932. Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwestestlands. Acta Inst. et Horti Bot. Universitatis Tartuensis.
10. Meinshausen, K. F.: 1878. Flora Ingrica. St. Petersburg.
11. Sass, A. von: 1859. Die Phanerogamenflora Ösels und der benachbarten Eilande. Arch. für d. Naturk. Livl., Estl. und Kurl. Bd. 2.
12. Schmidt, Fr.: 1855. Flora des silurischen Bodens v. Estland, N.-Livland und Ösel. Ebd. Bd. 1.
13. Skottsberg, C. u. Vestergren, T.: 1901. Zur Kenntnis der Vegetation der Insel Ösel. Bih. K. Svensk Vetensk. Akad. Handl. Vol. 27. Afd. III. No. 7.
14. Spohr, E.: 1926/28. Über die Verbreitung einiger bemerkenswerter und schutzbedürftiger Pflanzen im ostbaltischen Gebiet (Verbreitung von Eryngium maritimum). Acta Inst. et Horti Bot. Univers. Tartuensis.
15. Stoll, F. E.: 1931. Tier- und Pflanzenleben am Rigaischen Strande. Riga.

VIII. Finnland.

1. Häyren, E.: 1909. Björneborgstraktens vegetation och kärlväxtflora. Acta Soc. F. Fl. Fennica 32.
2. — 1913. Om växtgeografiska gränslinjer i Finnland. Medd. av Geogr. Föreningen i Finland. X.
3. Leiviskä, J.: 1905. Über die Entstehung der Dünengebiete des bottnischen Meerbusens. Fennia Bd. 23.
4. — 1908. Über die Vegetation an der Küste des bottnischen Meerbusens zwischen Tornio u. Kuokkola. Ebd. Bd. 27.
5. Lemberg, B.: 1933 u. 1934. Über die Vegetation der Flugsandgebiete an den Küsten Finnlands. Teil I., II. u. III. Acta Bot. Fennica. Bd. 12 u. 14.
6. Lumme, E.: 1934. Die Flugsandfelder und Dünengebiete Finnlands. Helsingfors. Fennia Bd. 59. Nr. 2.

IX. Skandinavien.

A. Schweden.

1. Almquist, E.: 1919. Viktigare tilläg och rättelser till Upplands flora. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 13.
2. Arnell, H. W.: 1925. Anteckningar om Södra Ångermanlands Kärlväxter. Ebd. Bd. 19.
3. Aulin, Fr. R.: 1912. Botaniska Anteckningar från Öland. Ebd. Bd. 6.
4. Erikson, J.: 1896. Studier över sandfloran i östra Skåne. Bih. til K. Vetensk. Akadem. Handl. Bd. 2.
5. Fries, E. Th.: 1917. Några gotländska växtlokaler. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 11.
6. — 1925. Några gotländska växtlokaler. Ebd. Bd. 19.
7. Gertz, O.: 1934. Måkläppens flora. Kunigl. Fysiograf. Sällsk. i Lund Förhandl. Bd 3.
8. Hartman, C. H.: 1879 Handbok i Skandinaviens Flora. Stockholm.
9. Hård av Segerstad: 1924. Sydsvenska Florans växtgeografiska Huvudgrupper. Malmö.

10. Hård av Segerstad: 1927. Sydsvenska växtlokaler. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 21.
11. Hermann, Fr.: 1912. Flora von Deutschland und Fennoskandien sowie von Island und Spitzbergen. Leipzig.
12. Holtz, L.: 1871. Die Flora der Insel Gotska Sandö. Verh. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. Bd. 13.
13. Holmberg, O. R.: Skandinaviens Flora (Hartmans Handbok i. Sk. Fl.) Stockholm. — soweit erschienen.
14. Johannson, K.: 1907. Till Gotska Sandöns Floristik. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 1.
15. Lange, Th.: 1912. Kärlväxtfloran i Styrsö Socken i Göteborgs och Bohuslän. Ebd. Bd. 6.
16. — 1922. Några växtgeografiska anteckningar fran Bohuslän. Ebd. Bd. 16.
17. Liljedahl, A.: 1910. Den nordligaste förekomsten af Helichrysum arenarium i Skandinavien. Ebd. Bd. 4.
18. Linné, K. von: 1751. Skånska Resa. Stockholm.
19. Lindman, C. A. M.: 1926. Svensk fanerogamflora 2. uppl. Stockholm.
20. Malme, G. O.: 1927. Bidrag till Trosatraktens flora. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 21.
21. Neuman, L. M., mit Biträde of Fr. Ahlfvengren: 1901. Sveriges flora. Lund.
22. Nilsson, A.: 1905. Anteckningar om svenska flygsandfält. Geol. Fören. Förh. Bd. 27.
23. Nordström, K. B.: 1908. Växtgeografiska anteckningar för Bleking. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 2.
24. Rübel, E.: 1926. Ergebnisse der internationalen pflanzengeographischen Exkursion durch Schweden und Norwegen 1925. Veröffentl. des Geobot. Inst. Rübel in Zürich. Heft 4.
25. Segerström, A. L.: 1920. Några växtfynd från Öland. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 14.
26. Sernander, R.: 1915. Exkursionen til Skåne juli 1915. Ebd. Bd. 9.
27. — 1920. Exkursionen til Skåne juni 1919. Ebd. Bd. 14.
28. — 1925. Exkursionsführer für Skåne. 4. intern. pflanzengeogr. Exkursion durch Skandinavien.
29. Sörlin, A.: 1916. Floristica anteckningar från Östergotland och Upland Sv. Bot. Tidskr. Bd. 10.
30. Sterner, R.: 1918. Bidrag till kännedomen om Ölands flora. Ebd. Bd. 12.
31. — 1922. Några floristika nyheter från Öland. Ebd. Bd. 16.

B. Norwegen.

1. Blytt, A.: 1906. Handbok i Norges Flora. Christiana. Neudruck: Oslo 1926.
2. Bryn, N.: 1877. Bidrag til Jäderens Flora.
3. Dahl, Ove: 1894. Plantegeografiske undersøgelser i ydre Søndmøre. Christiania Vidensk. Forhandl.
4. — 1896. Kystvegetationen i Romsdal og Søndfjord. Ebd.
5. — 1915. Botaniske Undersøgelser i Helgeland II. Videnskabselskapets Skrifter Kristiania.
6. Jörgensen, C. A.: 1931. Exkursionen til Kristiansand. Bot. Tidsskr. Bd. 41.
7. Nordhagen, R.: 1919/20. Vegetationen i Tjömö (Oslofjord).
8. — 1920. Strandvegetationen i Kristianiafjorden. (Unveröffentlicht.)
9. Resvoll-Holmsen, H.: 1916. Om Strandvegetationen i det nordligste Norge. Bergen.

X. Großbritannien.

A. England und Irland.

1. Allen, P. H.: 1913. A Botanical Survey of the maritime Plant-formations at Holme, Norfolk. Journ. of Ecol. Bd. I.
2. Babington, Ch.: 1899. Primitiae Florae Sarnicae, or an outline of the flora of the Channel Islands of Jersey, Guernesey, Alderney, and Sark.
3. — 1922. Manual of British Flora. London.
4. Baker, J. G.: 1871. On the botany of the Lizard Peninsula. Journ. of Botany Vol. 9.
5. Bull, M.: 1872. List of plants found in the island of Sark (Channel Isles). Ebd. Vol. 10.
6. Carey, E.: and Oliver, F. W.: 1918. Tidal lands, a study of shore problems. London, Glasgow, Bombay.
7. Darbishire, O. V.: 1924. Die Dünen der englischen Westküste gleich südlich von Southport. (Grafschaft Lancashire) Vegetationsbilder. 16. Reihe, Heft 1/2.
8. Lester, E. L. V.: 1901. Notes on Jersey Plants. Journ. of Bot. Bd. 39.
9. Linton, R. W.: 1901. Pembrokeshire Plants. Ebd.

10. Marsh, A. S.: 1905. The maritime Ecology of Holme-Next-the-Sea, Norfolk. Journ. of Ecol. Bd. 3.
11. Moss, C. E., Smith, W. G., and Rankin, M. W.: 1903. Geographical Distribution of Vegetation in Yorkshire. Georgr. Journal. Bde. 21 u. 22.
12. Moss, C. E.: 1920. The Cambridge British Flora. Cambridge.
13. More, A. S.: 1871. A. Supplement to the Flora Vectensis. Journ. of Bot. Vol. 9.
14. — 1898. Cybele Hibernica Dublin.
15. Moore, E. J.: 1931. The Ecology of the Ayreland of Bride, Isle of Man. Journ. of Ecol. Bd. 19.
16. Newman, L. F. and Walworth, G.: 1919. A preliminary note on the ecology of part of the south Lincolnshire coast. Ebd. Bd. 7.
17. Oliver, F. W.: 1913. Some Remarks on Blakeney Point, Norfolk. Ebd. Bd. 1.
18. — 1928/29. Blakeney Point in 1927—29. Transact. of the Norfolk and Norwich Naturalist's Society Vol. XII. Part. V.
19. — 1928. A Souvenir to Blakeney Point. Blakeney Point Publications Nr. 28.
20. Salisbury, E. J.: 1925. Note on the edaphic succession in some dune soils with special reference to the time factor. Journ. of Ecol. Bd. 13
21. Salmon, C. E.: 1901. Notes on the Flora of Sussex. Journ. of Bot. Bd. 39.
22. — 1912. Early Lancashire and Cheshire Records. Ebd. Vol. 50.
23. — 1913. Notes on Jersey Plants. Ebd. Vol. 51.
24. Stapf, O.: 1904. The Southern Element in the British Flora. Bot Jahrb. für Systematik und Pflanzengeogr. Bd. 50.
25. Stevenson, E. Helen: 1913. Notes on the vegetation of Weston Bay, Somerset. Journ. of Ecol. Bd. 1.
26. Stratton, Fr.: 1913. Isle of Wight Plants. Journ. of Bot. Bd. 51.
27. Tansley, A. G.: 1911. Types of British Vegetation. Cambridge.
28. Thompson, H. Stuart: 1922. Changes in the coast vegetation near Berrow, Somerset. Journ. of Ecol. Bd. 10.
29. — 1930. Further changes in the coast vegetation near Berrow, Somerset. Ebd. Bd. 18.
30. Townsend, F.: 1864. Contributions to a Flora of the Scilly Isles. Journ. of Bot. Vol. 2.
31. Trimen, H.: 1871. Notes on Jersey and Guernesey. Ebd. Vol. 9.
32. — 1872. Psamma baltica as a British plant. Ebd. Vol. 10.
33. — 1873. Jersey Plants. Ebd. Vol. 11.
34. Trimmer, K.: 1866. Flora of Norfolk. London.
35. Tucker, R.: 1871. On the Flora of the Isle of Wight. Journ. of Bot. Vol. 9.
36. Watson, H. G.: 1864. Flora Orkadensis. Ebd. Vol. 2.
37. Watson, H. C. A.: 1870. Compendium of the Cybele Britannica. London.
38. Watson, W.: 1918. Cryptogamic Vegetation of the Sand-Dunes of the West coast of England. Journ. of Ecol. Bd. 6.
39. Wadham, S. M.: 1920. Changes in the Salt-Marsh and Sand-Dunes of Holme-Next-the-Sea. Ebd. Bd. 8.
40. Wheldon, J. A. and Hartley, J. W.: 1914. The Manx Sand-dune Flora. Journ. of Bot. Bd. 52.
41. Worthham, W. H.: 1913. Some features of the sand-dunes in the southwestern corner of Anglesey. Reports of the British Assoc. for the Advanc. of Science.

B. Schottland.

1. Crampton, C. B.: 1911. The Vegetation of Caithness considered in relation to the Geology. Survey and Study of Brit. Veget.
2. Johnston, C. H. H.: 1917. Notes on some rare or interesting Orkney plants. Transact. and Proceed. of the Bot. Soc. of Edinburgh. Bd. 26.
3. — 1927. Additions to the Flora of Orkney as recorded in Watson's „Topographical Botany". Second edition. 1883. Ebd. Bd. 29.
4. Lightfoot, J.: 1777. Flora Scotica. 2 Bde. London.
5. Marshall Lang Aiken, J. J.: The Scottish Bot. Club Exkursion 1925. Trans. and Proceed. of the Bot. Soc. of Edinburgh. Bd. 29.
6. Marshall, E. S.: 1869. Memoirs of the geological survey of Scotland. Part of the coast of Aryshire. Edinburgh.
7. — 1901. Some Plants of South-West Scotland. Journ. of Bot. Bd. 39.
8. — 1901. Plants of North Scotland. Ebd.

9. Patton, D. and Stewart, E. J. A.: 1917. The Flora of the Culbin Sands. Trans. and Proceed. Bot. Soc. Edinb. Bd. 26.
10. — 1927. Additional Notes on the Flora of the Culbin Sands. Ebd. Bd. 29.
11. Smith, R.: 1900. Botanical Survey of Scotland. I. Edinburgh District. Scott. Geogr. Magaz. Bd. 16.
12. — 1905. Botanical Survey of Scotland. III. IV. Forfar and Fife. Ebd. Bd. 21.
13. Tate, R.: 1866. Upon the Flora of the Shetland Isles. Journ. of Bot. Vol. 4.
14. Travis, W. G.: 1927. A Contribution to the Flora of Arran. Trans. and Proceed. of the Bot. Soc. Edinburgh. Bd. 29.
15. West, W.: 1912. Notes on the Flora of Shetland. Journ. of Bot. Vol. 50.

XII. Island.

1. Børgesen, F. u. Ostenfeld-Hausen: 1895/96. Planter samlede paa Faerøerne i 1895. Bot. Tidsskr. Bd. 20.
2. Jensen, C.: 1896. Beretning om en Rejse til Faerøerne i 1896. Ebd. Bd. 21.
3. Gelert, O. u. Ostenfeld, C.: 1897/98. Nogle Bidrag til Islands Flora. Ebd. Bd. 21.
4. Grönlund, Chr.: 1881. Islands Flora. Kjøbenhavn.
5. Holm, Th.: 1897/98. Contributions to the flora of Iceland. Bot. Tidsskr. Bd. 21.
6. Jonsson, H.: 1895/96. Studier over Ost Islands Vegetation. Ebd. Bd. 20.
7. — 1897. Vaar og Høst Excursioner i Island. Ebd. Bd. 21.
8. — 1898/99. Floraen paa Snaefellsnaes og Omegn. Ebd. Bd. 22.
9. — 1906. Vegetationen i Syd-Island. Ebd. Bd. 27.
10. Oskarsson, J.: 1931. Botaniske Jagttagelser fra Islands nordwestlige Halvø Vestfirdir. Ebd. Bd. 41.
11. Ostenfeld, C. H.: 1908. The Land Vegetation of the Faeröers. Botany of the Faeröers. Bd. 3.
12. Thoroddsen, Th.: 1905. An account of the physical geography of Iceland with special reference to the plant life. The Botany of Iceland Part I. London.
13. Steffansson, St.: 1925. Flora Islands. 2. Utgav. Kjøbenhavn.

Lebenslauf.

Am 20. März 1909 wurde ich als Tochter des Diplom-Handelslehrers Emil Mayer in Dortmund geboren. Nach Absolvierung der vier Grundschuljahre in Leipzig, besuchte ich das Goethe-Lyzeum, später das Goethe-Oberlyzeum in Dortmund. Ostern 1929 bestand ich dort die Reifeprüfung. Dann studierte ich an den Universitäten in Heidelberg, Leipzig, Innsbruck und Münster Naturwissenschaften, vor allem Botanik. Meine akademischen Lehrer in Botanik waren: die Herren Professoren bzw. Dozenten Bachmann, Benecke, Gams, Hannig, Heilbronn, Jost, Mewius, Ruhland, Schratz, Sperlich und Wetzel.